

# Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann



## Tierknochenfunde

Dritter Bericht



# Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann

Band 16

## Tierknochenfunde

Dritter Bericht

Unteres Schichtpaket (US) der Cortaillod-Kultur  
(Abschnitte 1 bis 3, 16 und 17) sowie eine  
zusammenfassende Betrachtung über das gesamte  
Knochenmaterial aus Twann (Cortaillod- und Horgener Kultur)

Cornelia Becker

Staatlicher Lehrmittelverlag Bern 1981

Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern  
herausgegeben vom  
Archäologischen Dienst des Kantons Bern

Titelbild: vgl. Abb. 22  
Zeichnungen:  
Cornelia Becker  
Fotos:  
Manfred Röhr und Iris Krebs

# Inhalt

Vorwort .....	7
Einleitung .....	8
Methode .....	9
Die Tierknochenfunde aus den Abschnitten 1 bis 3, 16 und 17 (Unteres Schichtpaket, Cortaillod classique) ....	
I. Zusammensetzung und Beschaffenheit des Materials .....	11
II. Fragmentierungsgrad .....	12
III. Besprechung der Tierarten .....	12
1. Säugetiere .....	12
2. Anomalien und pathologisch-anatomische Veränderungen an Säugetierknochen .....	24
A. Unregelmässigkeiten am Gebiss .....	24
B. Anomalien an anderen Skeletteilen .....	25
C. Verbrauchs- und Überlastungserscheinungen .....	25
D. Entzündungen .....	26
E. Traumatisch bedingte Veränderungen .....	26
3. Vögel .....	27
4. Fische .....	30
Gesamtüberblick über die Tierknochenfunde aus dem Unteren Schichtpaket .....	32
Gesamtüberblick über die Tierknochenfunde aus Twann .....	35
Zusammenfassung .....	38
Résumé .....	39
Summary .....	40
Literatur .....	41
Abkürzungen .....	43
Tabellen .....	45



# Vorwort

Ich danke folgenden Personen und Institutionen, die zum Gelingen der vorliegenden Arbeit beigetragen bzw. sie ermöglicht haben, aufs herzlichste:

Herrn Dr. H. R. Stampfli, Naturhistorisches Museum/Bern, für die Überlassung von Knochenmaterial sowie Teilen der Vergleichssammlung des Berner Museums; Herrn H. Grütter, Kantonsarchäologe des Kantons Bern, für die Finanzierung des Projektes; Herrn Dr. K. Schietzel, Abteilung für Wikingerforschung und mittelalterliche Siedlungsarchäologie im Schleswig-Holsteinischen Landesmuseum für Vor- und Frühgeschichte/Schleswig, für die grosszügige Bereitstellung und Überlassung von

Arbeitsräumen und technischen Geräten in der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe/Schleswig; Herrn Dr. H. Reichstein, Institut für Haustierkunde der Universität Kiel, für die Erlaubnis, die in der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe/Schleswig befindliche Vergleichssammlung benützen zu dürfen.

Ausserdem möchte ich besonders Herrn Dr. H. Pieper für wertvolle Literaturhinweise und Hilfe bei der Bestimmung einiger schwieriger Stücke und nicht zuletzt der Projektgruppe Twann in Bern mit allen Mitarbeitern (Leitung: Dr. W. E. Stöckli) für zahlreiche Anregungen und Mithilfe bei der Fertigstellung danken.

Die Autorin

Anschrift:

*Cornelia Becker*

Archäologisch-Zoologische Arbeitsgruppe  
Schloss Gottorf  
D-2380 Schleswig, BRD



# Einleitung

Die in den Jahren 1974 bis 1976 in Twann am Nordufer des Bielersees (Kanton Bern, Schweiz) durchgeführten Ausgrabungen haben ein äusserst umfangreiches Fundgut der verschiedensten Kategorien zutage gefördert, welches neben Keramik zu einem überwiegenden Teil aus Tierknochenmaterial bestand. Die Grabungen in Twann legten zahlreiche neolithische Kulturschichten frei, die zum sogenannten „Cortailloids“ und zur „Horgener Kultur“ gerechnet werden. Ausführliche Erläuterungen zur Ausgrabung selbst, zu Örtlichkeiten, Fundumständen, Grabungsmethoden und zur vielfältigen Problematik bezüglich der Zuordnung und Abgrenzung von Siedlungsphasen sowie Fragen der Interpretation und Bewertung von Befunden geben die vorangegangenen Publikationen der Twanner Bände 1 bis 15, auf welche ich an dieser Stelle verweisen möchte.

Das Knochenmaterial selbst ist bereits grösstenteils untersucht und in den Bänden 2 (Cortailloids classique\*, Abschnitte 4–7, n = 18 000), 7 (Horgener Kultur,

n = 8100), 8 (cortailloidszeitliche Knochenartefakte, n = 6200) und 11 (Cortailloids tardif\*, n = 15 9000) publiziert. Das Knochenmaterial aus den noch verbliebenen fünf Abschnitten (1–3, 16, 17/US, Cortailloids classique\*) ist zwar allein betrachtet mit knapp 27100 Fundstücken relativ umfangreich, im Vergleich zur gesamten cortailloidszeitlichen Fundmenge macht es jedoch nur einen Anteil von 13,3 % aus. Aus diesem Grund kann ich mich bei meinen Ausführungen etwas knapper fassen, wenn sich keine Abweichungen zu schon dargestellten Befunden ergeben, und dort ausführlicher werden, wo sich abweichende Ergebnisse zeigen.

Der erste Teil dieses Bandes enthält Untersuchungen zu den genannten fünf Abschnitten aus dem unteren Schichtpaket; im zweiten Teil werden diese Ergebnisse mit Befunden aus Band 2, 7 und 11 zusammengefasst bzw. diesen gegenübergestellt, um einen Gesamtüberblick zu geben.

\* Wenn im Folgenden von Cortailloids classique und tardif die Rede ist, so sind jeweils die Twanner Schichtpakete US ( $\approx$  C. classique) bzw. MS+OS ( $\approx$  C. tardif) gemeint. Dass einzelne Schichtkomplexe des MS, insbesondere das Ensemble 3, eine Übergangsphase darstellen, sollte stets im Auge behalten werden.



# Methode

Für die Bearbeitung dieses Fundmaterials stand nur relativ wenig Zeit zur Verfügung<sup>1</sup>, sodass ich mich bei der Methodik zwar eng an diejenige anlehnte, welche F. Johansson und ich für die Untersuchung des Knochenmaterials aus den oberen und mittleren cortailloidezeitlichen Schichtpaketen anwandten (Twann 11, 12 ff.), wobei ich bei einigen Punkten jedoch zur Straffung gezwungen war. Das Fundgut aus den Abschnitten 1 bis 3, 16 und 17 umfasst 27 099 Knochen und -fragmente, die mir gesäubert, beschriftet und nach Abschnitten geordnet zugesandt wurden. Es enthielt ferner die Reste von Hunden, Fischen und Vögeln aus den Abschnitten 4 bis 7 (US)<sup>2</sup>. Geweih- und Knochenartefakte sowie Halbfabrikate sollten eigentlich schon vorher ausgesondert worden sein; im Zuge der Knochenbestimmung fand ich immerhin noch 183 Artefakte und 195 Geweihstücke, die von den Bearbeitern dieser Fundkategorien aus Zeitgründen nicht mehr berücksichtigt werden konnten (vgl. kritische Anmerkungen in Twann 11, 14 f.).

Die Bestimmung der Knochen nach Tierarten erfolgte mit Hilfe der Vergleichssammlung der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe/Schleswig, des Naturhistorischen Museums/Bern, der privaten Fischsammlung von D. Heinrich, für deren Überlassung ihm herzlich gedankt sei, und dem Knochenmaterial aus dem OS und MS von Twann, welches sich zu dem Zeitpunkt noch in der AZA befand.

Für die tierartliche Bestimmung sind Rippen und Wirbel – mit Ausnahme der 1. und 2. Halswirbel – nicht berücksichtigt worden. Die unbestimmten Reste wurden in Rippen, Wirbel, Schädelstücke, verbrannte und unverbrannte Reste separiert, gezählt und gewogen. Die tier- und knochenartig bestimmten Stücke habe ich auf Arbeitsplatten nach Tierart, Skelettelement und Körperseite sowie Altersstufen getrennt ausgelegt, die Mindestindividuenzahl festgestellt und folgende Daten auf eine Kassette gesprochen und so dokumentiert: Fundkoordinate, Tierart, Skeletteil, Körperseite, Fragmentierungsgrad, bei Kiefern den Zahnstand bzw. Abkauungsgrad der Zähne, bei Extremitätenknochen den Verwachsungszustand der Epiphysen ( $p+/p-/p?$  /  $d+/d-/d?$ ), bei epiphysenlosen Skelettelementen Angaben wie „neonatus“, „infantil“ oder Ähnliches, ferner das Geschlecht, den Erhaltungszustand bzw. Fragmentierungsgrad (vgl. Seite 12) und etwaige Besonderheiten. Später wurden die Daten von einer Hilfskraft abgehört und in Listen eingetragen<sup>3</sup>.

Alle Knochen mit verwachsenen Epiphysen sowie Kiefer mit geschobenem Ersatzgebiss wurden vermessen; dafür benutzte ich ein digitales Messgerät mit angeschlossenem Eingabe-/Ausgabeschreibwerk (IBM 731) sowie eine

Schublehre; die Masse sind auf 0,1 mm genau abgelesen worden. Die Auswahl der Messstrecken an Säugetierknochen traf ich nach eigenen Erfahrungen (vgl. Twann 11, 145 ff.), die Massabnahme an Vogelknochen stützt sich auf die Arbeit von A. von den Driesch (1976)<sup>4</sup>, die an Fischresten auf die Untersuchungen von J. Lepiksaar/D. Heinrich (1977). Alle Einzelwerte finden sich im Text oder in den Anhangstabellen. Bei mehr als drei entsprechenden Messwerten wurde der Mittelwert ( $\bar{x}$ ) errechnet und die Variationsbreite festgestellt. Unterschiede in der Grösse und Breite zwischen Knochen aus dem Horgen und den verschiedenen Schichtpaketen des Cortailloide werden mit Hilfe des t-Tests (Cavalli-Sforza 1974, 48), Unterschiede in der Proportionierung mit Hilfe des F-Tests auf Signifikanz geprüft (vgl. Twann 11, 14). Einzelheiten zum Allometrieexponenten ( $a$ ) und dem Korrelationskoeffizienten ( $r$ ) sowie der statistischen Methodik sind Twann 11 (14 f.) und diesbezüglicher Literatur zu entnehmen (Cavalli-Sforza 1974). Alle Berechnungen wurden auf einem programmierbaren Tischcomputer (Monroe 1860) durchgeführt, die graphischen Abbildungen zeichnete ein anschliessbarer Plotter (Monroe PL 2). Die Testprogramme liess mir freundlicherweise das Institut für Haustierkunde.

Andere statistische Tests (2I-Test) beziehen sich auf die Prüfung von Unterschieden bezüglich der tierartlichen Zusammensetzung des Fundmaterials in verschiedenen Teilen der Grabung (Sachs 1978, 377 ff.; Ihm 1978, 211 ff.).

Das Erkennen und Interpretieren von pathologisch-anatomischen Veränderungen an den Tierknochen stützt sich im wesentlichen auf Angaben aus der Literatur und

- 1 Für die Bestimmung der Knochen hatte ich etwa drei Monate, für die Auswertung und Manuskripterstellung sechs Monate Zeit.
- 2 Dieses Material stellt mir H. R. Stampfli zur Verfügung, wofür ihm herzlich gedankt sei.
- 3 Besonders zum Anfertigen von Kartierungen erscheint mir diese Art der Fundaufnahme geeignet, sofern man nicht die ganze Auswertung überhaupt per Computer durchführt.
- 4 Vergleiche die Abkürzungen der Messstrecken an Vogelknochen bei A. von den Driesch 1976, 90 ff.

Vergleichsknochen mit ähnlichen Veränderungen aus dem OS und MS von Twann (Twann 11; Boessneck/Dahme 1958; Tasnádi-Kubacska 1962; Dahme/Weiss 1968; Nieberle/Cohrs 1970; von den Driesch 1975; Wäsle 1976 u. a.).

Im übrigen ist die gesamte Auswertung und Darlegung dieses Knochenmaterials in engem Zusammenhang zu den Ausführungen in Band 11 zu sehen. Angaben bezüg-

lich des die neolithische Siedlung umgebenden Biotops, der Biotopansprüche einzelner Tierarten, deren frühere und heutige Verbreitung auf Schweizer Gebiet und vergleichende Betrachtungen zu Knochenmaterialien aus anderen, kulturell oder geographisch ähnlichen Siedlungen sind in Band 11 so ausführlich gemacht worden, dass ich sie nicht zu wiederholen brauche und an dieser Stelle lediglich darauf verweisen möchte.

# Die Tierknochenfunde aus den Abschnitten 1 bis 3, 16 und 17

## I. Zusammensetzung und Beschaffenheit des Materials

In den Abschnitten 1–3, 16 und 17 des unteren Schichtpaketes (US) von Twann wurden 27 099 Knochen und -fragmente gefunden, 99,6 % davon sind Reste von Säugetieren. Nur 0,4 % des Fundgutes entfällt auf Vögel und Fische ( $n = 46$ ;  $n = 60$ ); diese beiden Fundkategorien sind aufgrund ihrer Kleinheit, Zerbrechlichkeit, der in Twann angewandten Grabungsmethode und aus anderen Gründen stark unterrepräsentiert (vgl. Twann 11, 15). Die nachgewiesenen Vogel- und Fischarten aus diesen Schichten (Cortailod classique) sind nach Knochenzahl, Mindestindividuenzahl und Skelettelementen in den Tabellen 5 und 6 aufgelistet.

Die Säugetierfunde konnten zu 35 % tierartlich und anatomisch sowie weitere 39,4 % lediglich anatomisch bestimmt werden (Tab. 1). Die zuletztgenannte Gruppe gliedert sich zum einen in solche Stücke, die nicht exakt zu einer Tierart gestellt werden konnten (Rind/Rothirsch u. a.: 5,6 %), zum anderen in die umfangreiche Gruppe der Rippen, Wirbel und Schädelfragmente (33,8 %); total unbestimmt blieben 25,1 % ( $n = 6806$ ), ein kleiner Teil davon (0,8 %,  $n = 220$ ) war verbrannt.

Betrachtet man das Knochengewicht, verschieben sich die Proportionen erheblich. Tierartlich und anatomisch bestimmte Reste haben mit 67,4 % den Hauptanteil, die total unbestimmten Fragmente machen nur noch 7,8 % aus. Setzt man Gewicht und Fundmenge zueinander in Beziehung, zeigt sich die Kleinheit der unbestimmten Fragmente: sie wiegen durchschnittlich 3,5 Gramm, ein Schädelfragment sogar nur 1,9 Gramm. Allerdings hängt die Bestimmbarkeit eines Bruchstückes nicht in jedem Fall mit seiner geringen Grösse, sondern auch der anatomischen Herkunft zusammen; ein an einer typischen Stelle des Knochens abgebrochenes Fragment einer kleinen Tierart lässt sich oftmals sicherer zuordnen als zum Beispiel ein sehr viel grösseres Bruchstück aus dem Schaft eines grossen Wiederkäuerknochens. Derartige Stücke von „Rind/Rothirsch“ wiegen durchschnittlich 12,1 Gramm, bei „Haus-/Wildschwein“ sind es immerhin noch 6,9 Gramm.

Die im Fundgut vertretenen Säugetierarten sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Es finden sich die fünf Haustierarten Rind, Schaf, Ziege, Schwein und Hund, wobei die Wiederkäuer mit 42,1 % (Rind) und 38,3 % (Schaf und Ziege) nach Knochenzahlen am stärksten vertreten sind. Unter den 16 Wildsäugerarten nimmt der Rothirsch mit 53 % eine Vorrangstellung ein, Wildschwein (24,9 %), Reh (7,3 %) sowie die Carnivoren (insgesamt 12,5 %) sind an zweiter und den folgenden Stellen zu nennen. Legt man dieser Betrachtung die Mindestindividuenzah-

len zugrunde, verschieben sich die Relationen. Tierarten, die nur durch wenige Fundstücke repräsentiert sind, treten bei der Mindestindividuenzahl naturgemäss stärker in den Vordergrund, bei den sehr häufigen Tierarten verhält es sich umgekehrt (vgl. Twann 11, 16 f.). Im Gegensatz zu den diesbezüglich geringen Verschiebungen bei den Haustieren wird dieser Aspekt bei den Wildtieren besonders deutlich: Rothirsch (20,5 %) und Wildschwein (22,5 %) treten nun hinter die Carnivoren (31,1 %) zurück.

Gewichtsmässig ergibt sich ein drittes Bild: die grossen Säugetierarten sind gegenüber den kleinen Arten prozentual erheblich im Übergewicht: Rothirsch: 66,6 %, Wildschwein: 24,2 %, Carnivoren: 4,9 % usw. (Tab. 2). Das Gewicht der Knochen ist für die Bewertung der verschiedenen Tierarten insofern von Bedeutung, als es in direktem Zusammenhang mit der Fleischmenge des zu verwertenden Tieres und der daraus resultierenden Bedeutung für den neolithischen Menschen steht (Kubasiwicz 1956: Gewicht der Knochen = 7 % des Gesamtgewichtes pro Tier). Für die Bewohner von Twann waren demnach in den ältesten Perioden der cortailodzeitlichen Besiedlung das Rind und der Rothirsch die wichtigsten Fleischlieferanten, in grösserem Abstand folgten die Schweine, kleinen Wiederkäuer und der Hund.

Warum nun diese oder jene Tierart bevorzugt gejagt oder gehalten wurde, hängt sicherlich in grossem Masse von der die Siedlung umgebenden Landschaft ab; möglicherweise spielten auch traditionelle kulturgebundene oder jahreszeitliche Faktoren – bei saisonal besuchten Siedlungsplätzen – eine Rolle. So ist das umfangreiche Artenspektrum der Säugetiere, insbesondere jedoch auch der Vögel (vgl. S. 27), ein Spiegelbild der vielfältigen Landschaftsformen, die in näherer und weiterer Umgebung von Twann existierten bzw. noch heute vorhanden sind; es zeugt von einer relativ unspezialisierten Haustierhaltung – etwa im Gegensatz zur ausgeprägten Schweinezucht während der Horgener Kultur in Twann (Twann 7, 173 f.) – und einer vorwiegend auf Rothirsche und Wildschweine gerichteten, räumlich gelegentlich weiter ausgedehnten Jagd.

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass die Bewohner von Twann während der verschiedenen cortailodzeitlichen Besiedlungsphasen (Cortailod classique und Cortailod tardif) unter anderem eins gemeinsam hatten: Sie scheinen die Haustiere innerhalb der Siedlung geschlachtet zu haben, während die Wildtiere anscheinend bereits am Ort ihrer Erlegung zerteilt wurden und man nur die für die Ernährung und Werkzeug- oder Schmuck(?)herstellung wichtigen Partien des Tierkörpers in die Siedlung brachte. Dieser Befund lässt sich an

der Verteilung der Knochen auf die verschiedenen Skelettelemente der einzelnen Tierarten ablesen (Tab. 3).

## II. Fragmentierungsgrad

Hinsichtlich des Fragmentierungsmodus, also der Art und Weise der Zerlegung der Tierkörper und der Zerschlagung der Körperpartien bzw. Skeletteile sind keine Unterschiede zum Befund an den Knochen aus dem oberen (OS) und mittleren (MS) Schichtpaket von Twann festzustellen gewesen, sodass die für diese Besiedlungsphasen dargestellten Ergebnisse auch für das Cortailod classique Gültigkeit haben (vgl. Twann 11, 28 f. Abb. 10; 11).

Ob auch der Fragmentierungsgrad der Knochen aus dem US und OS/MS der gleiche ist, soll im Folgenden erläutert und geprüft werden. Der Fragmentierungsgrad der Knochen aus den hier untersuchten Abschnitten des US wird – aus Gründen der Vergleichbarkeit – zunächst wieder durch die drei Gruppen I. (Knochen mehr oder weniger vollständig erhalten), II. (Knochen zu zwei Dritteln erhalten) und III. (Knochen zu weniger als zwei Dritteln erhalten) erfasst (Tab. 4). Dann wurden für die wichtigsten Tierarten die relativen Verhältnisse der drei Fragmentierungsgruppen zueinander mit denjenigen aus dem OS/MS verglichen und bei Unterschieden mit dem 2I-Test (s. S. 9) auf Signifikanz geprüft. Es stellte sich heraus, dass mit Ausnahme des Hausschweins jede andere, verglichene Tierart unterschiedlich stark fragmentiert wurde (Abb. 1): Im Cortailod tardif wurden die Knochen der Rinder und Rothirsche stärker zerschlagen als im Cortailod classique; dort hingegen finden sich vermehrt stark fragmentierte Reste der kleinen Wiederkäuer Schaf, Ziege und Reh, ebenso verhält es sich mit den Funden vom Wildschwein; die Knochen der Haushunde hingegen sind wiederum in den Phasen des Cortailod tardif stärker zerschlagen worden.

Tierart	Cortailod classique	Cortailod tardif
Rind		+
Schaf und Ziege	(+)	
Hausschwein	–	–
Hund		(+)
Wildschwein	+	
Rothirsch		((+))
Reh	(+)	
–	kein Unterschied	
((+))	stärker fragmentiert, Unterschied gering	
(+)	stärker fragmentiert, Unterschied deutlich (1 % Irrtumswahrscheinlichkeit)	
+	sehr viel stärker fragmentiert, Unterschied gross (0,1 % Irrtumswahrscheinlichkeit)	

Abb. 1: Vergleich der Fragmentierungsgrade von Knochen verschiedener Tierarten aus dem Cortailod classique (US) und dem Cortailod tardif (OS/MS) mit Hilfe des 2I-Tests.

## III. Besprechung der Tierarten

### 1. Säugetiere

#### Rind (*Bos taurus* L.)

Als Reste von Rindern konnten 2379 Knochen und -fragmente bestimmt werden, womit diese Tierart nach Knochenzahl knapp (42,1 %) und nach Gewicht (75,8 %) deutlich an erster Stelle der Haustiere (Tab. 2) steht. Nach Mindestindividuenzahl nimmt sie zusammen mit dem Hausschwein hinter Schaf und Ziege den 2. Rang ein ( $n = 39$ ). Die altersmässige Zusammensetzung der Rinderknochen belegt, dass erheblich mehr Tiere in jüngerem Alter als in ausgewachsenem Zustand geschlachtet wurden, die Altersgruppen 3 und 4 (4–14 Monate) stellen allein 46 %, ausgewachsene Individuen hingegen nur knapp 30 % (Abb. 2). Dieser Befund wird auch durch die Verteilung der Extremitätsknochen auf solche mit verwachsenen und solche mit noch offenen Epiphysenfugen bestätigt. Das Schlachalter der Rinder aus dem Cortailod classique weicht also in wesentlichen Zügen von demjenigen aus dem Cortailod tardif ab (Abb. 3), wo man die Rinder vorwiegend in ausgewachsenem Zustand schlachtete. Möglicherweise wurden die Rinder in den Besiedlungsphasen unterschiedlich genutzt.

Unter den ausgewachsenen Schlachttieren befanden sich in der Überzahl weibliche Tiere; nach Hornzapfen können dreizehn Weibchen, vier Männchen und ein Kastrat nachgewiesen werden, unter den Metacarpen sind mit Sicherheit zwei Knochen von Männchen und einer eines weiblichen Tieres, unter den Metatarsen vier Stücke von Weibchen.

Anhand von sechs in ganzer Länge erhaltenen Skelettelementen mit beidseitig geschlossenen Epiphysenfugen errechnet sich eine Widerristhöhe von 107–121 cm (Abb. 4). Fünf dieser Rinder liegen damit grössenmässig im oberen Variationsbereich der Exemplare aus dem OS/MS (Widerristhöhe: 96,4–121,2 cm;  $\bar{x} = 104$ ;  $n = 22$ ). Statistisch signifikante Unterschiede in der Länge und Breite einzelner Skelettelemente vom Rind aus dem US

	Kriterium	vermutliches Alter	n	%
1	PdM brechen durch	bis 3 Wochen	1	2,7
2	PdM geschoben	bis 3 Monate	3	8,1
3	M1 bricht durch	4–6 Monate	10	27,0
4	M1 geschoben	7–14 Monate	7	18,9
5	M2 bricht durch	15–18 Monate	2	5,4
6	M2 geschoben	19–24 Monate	–	–
7	M3 bricht durch	25–28 Monate	3	8,1
8	M3 und PM	älter als 3 Jahre	1	2,7
8+	M3 mässig abgekaut	viel älter als 3 Jahre	10	27,0
Summe			37	100

Abb. 2: Rind, Unterkiefer. Verteilung nach Altersgruppen.



und OS/MS liessen sich nur am Radius feststellen: die Breite der proximalen Gelenkfläche beträgt für Rinder-  
radien aus dem US durchschnittlich  $\bar{x} = 71,6$  mm  
( $n = 12$ ), im OS/MS  $\bar{x} = 69,4$  mm ( $n = 83$ ;  $t = -2,33$ ). Die  
aus dem US stammenden Radien sind grösstenteils nur  
im proximalen Bereich erhalten, sie könnten theoretisch  
auch von subadulten Tieren (distale Epiphyse nicht ver-  
wachsen) stammen, und der Unterschied fände seine Be-  
gründung darin. Alle anderen Abmessungen sind in Mit-  
telwert und Variationsbreite mehr oder weniger gut  
übereinstimmend (vgl. Tab. 15 und Twann 11, Tab. 90).

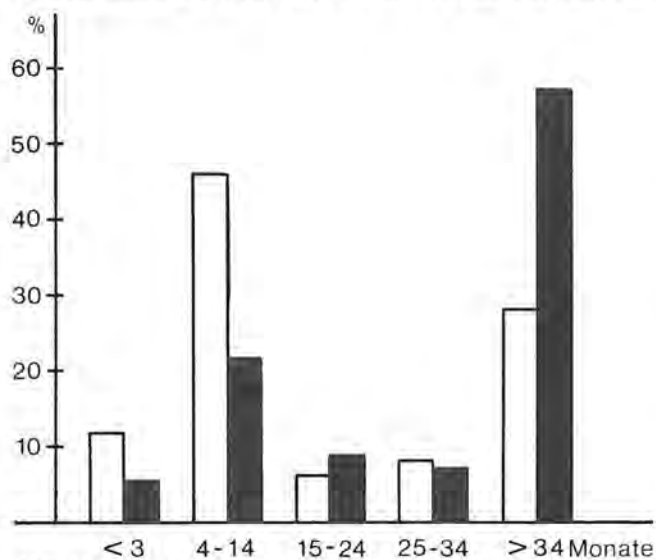


Abb. 3: Rind, Unterkiefer. Verteilung auf die Altersgruppen.  
Weiss: Funde aus dem US ( $n = 37$ ), schwarz: Funde aus  
dem OS/MS ( $n = 490$ ).

Skeletteil	Sex	grösste Länge (mm)	Faktor	Widerrist- höhe (cm)
Radius		274,7	4,3	118,1
Metacarpus	w	196,0	6,0	117,6
Metatarsus	w	202,6	5,3	107,4
		228,4		121,1
		222,7		118,0
		222,1		117,7

Abb. 4: Rind, Extremitätenknochen. Berechnung der Widerrist-  
höhe nach Faktoren von A. von den Driesch/J. Boess-  
neck 1974, 338.

#### Rind/Ur

Zwei fragmentarisch erhaltene Rinderknochen fielen  
durch ihre enorme Grösse aus dem Rahmen. Es handelt  
sich um Bruchstücke aus dem distalen Bereich eines  
Radius und einer Tibia, beide mit offener Epiphysen-  
fuge, d. h. wir haben die Reste eines Jungtieres vor uns.  
Da im übrigen Knochenmaterial kein weiteres Stück ein-  
deutig für das Vorhandensein des Ures spricht und die  
Rinder zum Teil erhebliche Grösse erreichten, soll die  
Zuordnung dieser beiden Stücke fraglich bleiben.

Hauschaf (*Ovis aries* L.) und Hausziege (*Capra hircus* L.)  
Insgesamt 2165 Knochen und -fragmente aus den hier

untersuchten Abschnitten des unteren Schichtpaketes  
liessen sich den kleinen Wiederkäuern Schaf und Ziege  
zuordnen, wobei die Bestimmung nur bei 36,5 % tierart-  
lich exakt vorgenommen werden konnte, 63,5 % der  
Funde sind als „Schaf/Ziege“ gekennzeichnet. Die bei-  
den Tierarten zusammen nehmen nach Knochenzahl  
(38,3 %) und Gewicht (13,2 %) den zweiten, nach Min-  
destindividuenzahl (40,4 %) den ersten Rang unter den  
Haustieren ein (Tab. 2). Die vielfach diskutierte und auf-  
gezeigte Problematik der Trennung von Schaf- und Zie-  
genknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Knochen-  
materialien nach bestimmten anatomischen Merkmalen  
(Boessneck u. a. 1964) tauchte auch hier in verstärktem  
Masse auf, da die Knochen stark fragmentiert sind und  
ein grosser Teil von Jungtieren stammt. Meine nun etwas  
grössere Erfahrung durch die Bearbeitung des umfangrei-  
chen Materials der oberen cortaillozeitlichen Schicht-  
pakete von Twann (Twann 11, 46 ff.) half mir zwar bei  
der Bestimmung dieses Fundgutes aus dem US erheb-  
lich – im OS/MS blieben 74 % unsepariert, im US  
64 % –, der Anteil nicht bestimmter Knochen ist jedoch  
immer noch so hoch, dass sich bestimmte Aussagen zum  
Beispiel zum Verhältnis von Schaf zu Ziege, zum  
Schlachteralter und dem Geschlechterverhältnis wie auch  
Angaben zur Grösse der Tiere erheblich verändern  
könnten, wäre es möglich, alle Knochen oder auch nur  
mehr als 50 % eindeutig bestimmen zu können. Im ge-  
samten Twanner Material war die Quote der artlich un-  
separierten Stücke wie folgt:

	Schaf und Ziege Anzahl	davon Schaf/Ziege Prozent
US, gesamt	3867	69,0
Cortaillo, gesamt	8814	73,8
Horgen	261	80,5
Twann, gesamt	9075	74,0

Die Bestimmungsmöglichkeit hängt neben dem Zerschla-  
gungsgrad, der Alterszusammensetzung des Materials  
und der Erfahrung des Bearbeiters sicherlich in erhebli-  
chem Mass vom begutachteten Skelettelement ab (vgl.  
Tab. 3): Von den Hornzapfen konnten alle Fragmente  
bestimmt werden, hingegen blieben viele Schädelteile  
(73 %), Unterkieferbruchstücke (76,7 %), Femora  
(72,5 %) und Tibiae (82,8 %) unsepariert. Einige Bestim-  
mungsbeispiele aus dem neolithischen Material von  
Twann sind in Abbildung 5 zu sehen<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Die zunächst vorgesehene, detaillierte Untersuchung der ana-  
tomischen und metrischen Unterscheidungskriterien an neoli-  
thischem Knochenmaterial von Schaf und Ziege konnte aus  
Zeitgründen in diese Bearbeitung nicht mehr aufgenommen  
werden.

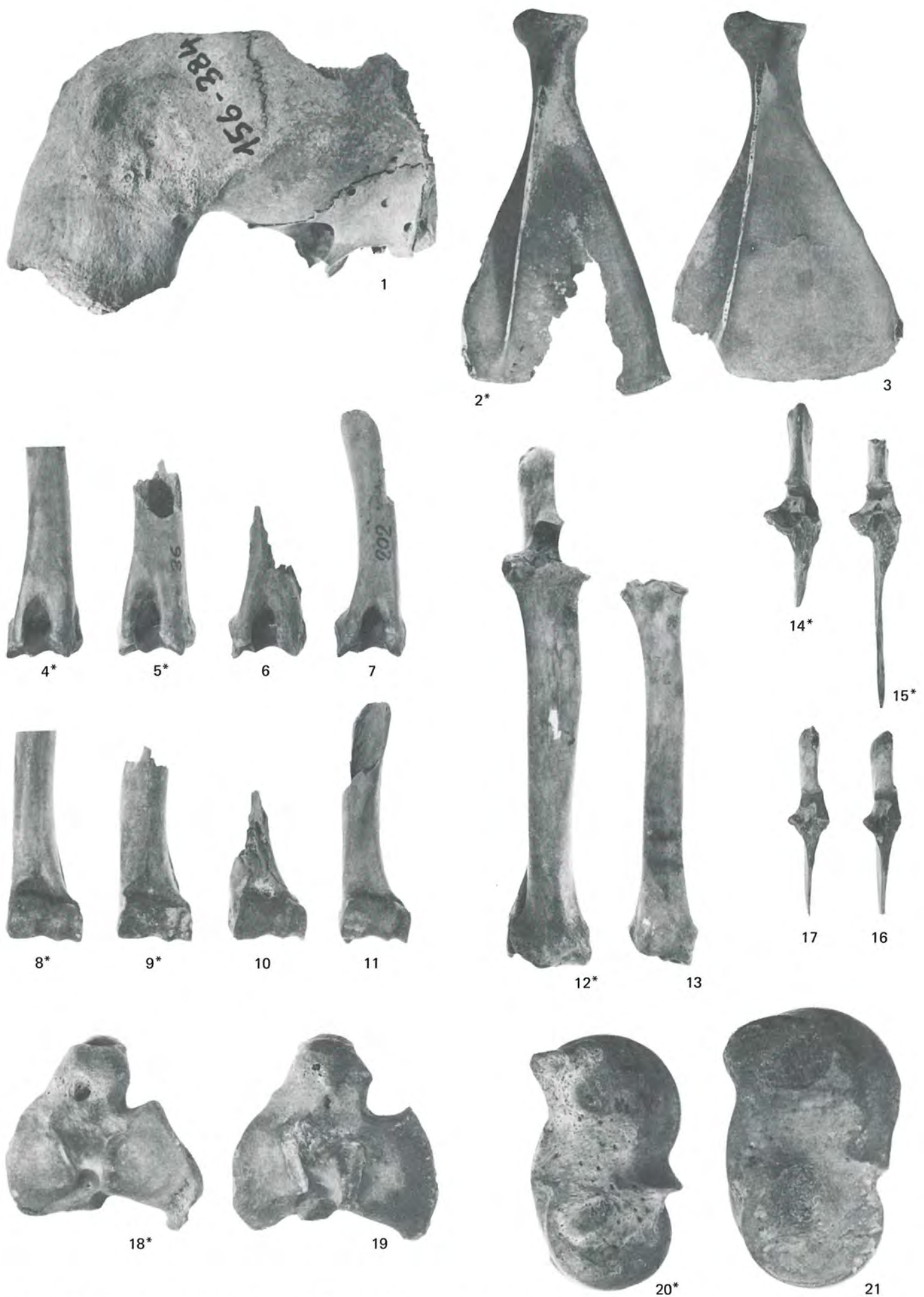


Abb. 5: Schaf, hornloses Schädelfragment (1); Scapula, Humerus, Radius, Ulna, Tibia und Talus von Schaf und Ziege (\*) aus Twann (2–21). 1.18.19 Massstab 1:1, 2–17 Massstab 1:2; 20.21 Massstab 2:1.

Die Analyse des Schlachalters der Schafe und Ziegen aus dem US erbringt eine starke Häufung unter den 3–8 Monate alten Individuen (45 %, Abb. 6), ferner eine kleinere Häufung bei den älteren Tieren (29 %). Dieser Befund weicht von demjenigen aus dem OS/MS insofern ab, als während dieser späteren Besiedlungsphasen vorwiegend Schafe und Ziegen geschlachtet wurden, die älter als 28 Monate waren (Abb. 7). Hier ist eine Parallele zum Vergleich der Schlachalter bei den Rindern zu erkennen (s. S. 13). Die Untersuchung des Schlachalters an den Extremitätenknochen führt zu gleichen Ergebnissen.

An einigen Becken und Hornzapfen wurde das Geschlecht der Schafe und Ziegen ermittelt, am Becken sind es zehn weibliche und sieben männliche Schafe, an den Hornzapfen sieben adulte weibliche Schafe sowie zwei adulte weibliche Ziegen; ausserdem fand sich das Schädelfragment eines (weiblichen) hornlosen Schafes (Abb. 5,1). Die Widerristhöhe der Schafe schwankt zwi-

schen 59,4 cm und 72,6 cm ( $\bar{x} = 63,6$  cm;  $n = 32$ , Abb. 8), drei Exemplare (Böcke?) mit Schulterhöhen von 71,4 cm, 72,6 cm und 71 cm markieren dabei die obere Variationsgrenze. Für die Ziegen kann nur eine Angabe zur Widerristhöhe gemacht werden: 62,9 cm (errechnet nach einem in ganzer Länge erhaltenen Radius). Die metrische Auswertung der Caprovinae-Knochen aus dem US erzielte nach der univariaten und divariaten Methodik die gleichen Ergebnisse, wie sie für die Funde aus dem OS/MS gemacht werden konnten (vgl. Tab. 16 und Twann 11,46 ff.). Hinzu kommt ein weiterer, metrisch erfassbarer Unterschied an der distalen Gelenkrolle des Humerus: Bei der Ziege ist die Trochlea insgesamt länger und im allgemeinen sowohl lateral wie auch medial niedriger gebaut (Abb. 9; 10). Wesentliche Längen- und Breitenunterschiede an Knochen von Schafen und Ziegen aus dem Cortaillod classique und dem Cortaillod tardif sind nicht festzustellen, die Tiere ähnelten sich in Grösse und Gestalt weitgehend.

Altersgruppe	Kriterium	Schaf + Ziege		davon	
		n	%	S	Z
1	PdM geschoben	3	3,1	3	—
2	M1 bricht durch	20	15,3	17	—
3	M1 geschoben	30	22,9	16	—
4	M2 bricht durch	9	6,9	3	—
5	M2 geschoben	12	9,1	4	—
6	M3 bricht durch	9	6,9	6	1
7	M3 und PM geschoben	9	6,9	3	—
7+	M3 mässig abgekaut	19	14,5	4	1
7++	M3 stark abgekaut	16	12,2	1	7
7+++	M3 sehr stark abgekaut	3	2,3	1	—
Summe		131	100	58	9

Abb. 6: Schaf und Ziege, Unterkiefer. Verteilung nach Altersgruppen.

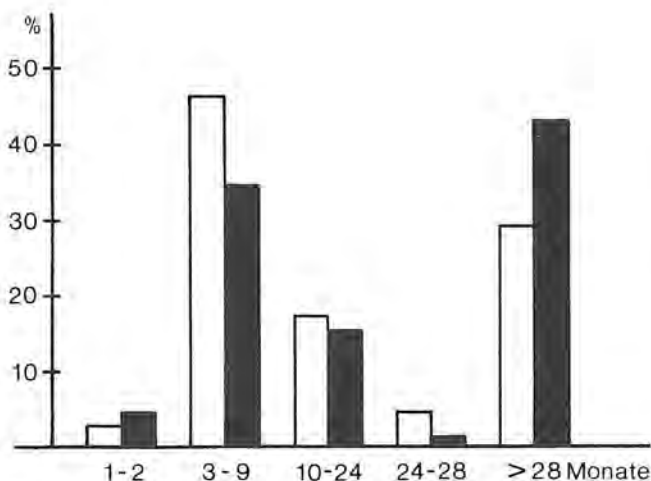


Abb. 7: Schaf und Ziege, Unterkiefer. Verteilung auf die Altersgruppen. Weiss: Funde aus dem US ( $n = 131$ ), schwarz: Funde aus dem OS/MS ( $n = 281$ ).

	n	grösste Länge (mm)		Faktor	Widerristhöhe (cm)		
		min.	max.		min.	max.	$\bar{x}$
Schaf							
Radius	2	151,3	153,9	4,02	60,6	61,9	
Femur	1	170,2		3,53	60,1		
Tibia	1	208,7		3,01	62,8		
Calcaneus	11	52,3	63,7	11,40	59,6	72,6	65,2
Talus	16	26,2	30,0	22,68	59,4	68,0	63,3
Metatarsus	1	134,2		4,54	60,9		
Ziege							
Radius	1	158,1		3,98	62,9		

Abb. 8: Schaf und Ziege, Extremitätenknochen. Berechnung der Widerristhöhe nach Faktoren von M. Teichert (1975) und Z. Schramm (1967).

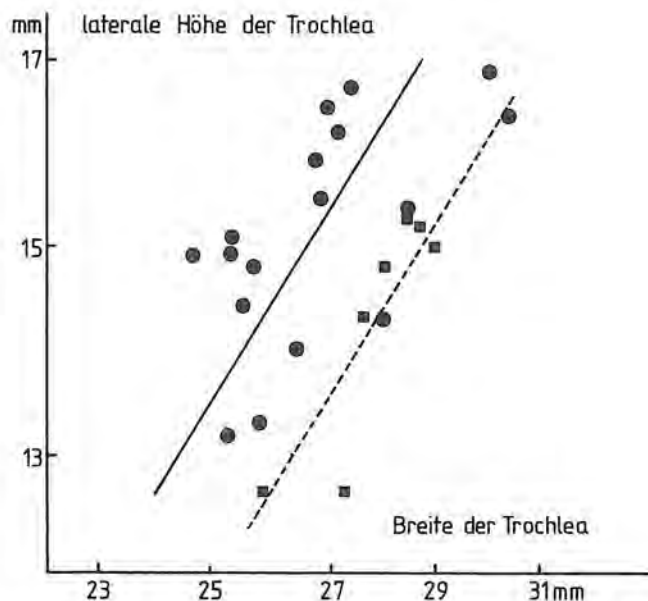


Abb. 9: Humerus. Korrelationsdiagramm. Test: Schaf ( $a = 1,2$ ;  $r = 0,7$ ;  $n = 17$ )  $\bullet$  gegen Ziege ( $a = 1,5$ ;  $r = 0,9$ ;  $n = 7$ )  $\blacksquare$  ergibt Proportionsunterschiede.



Ein auffallender Befund an zahlreichen Unterkiefern von Schafen und Ziegen soll noch erwähnt werden: An noch im Kiefer fest verankerten Zähnen, insbesondere Praemolaren, war erkennbar, dass diese sowohl beidseitig am Zahnals auch auf den Zahnkronen ganz glatt geschliffen waren und stark glänzten – möglicherweise ein Hinweis auf den Gebrauch von Unterkiefern als Werkzeuge<sup>6</sup>?

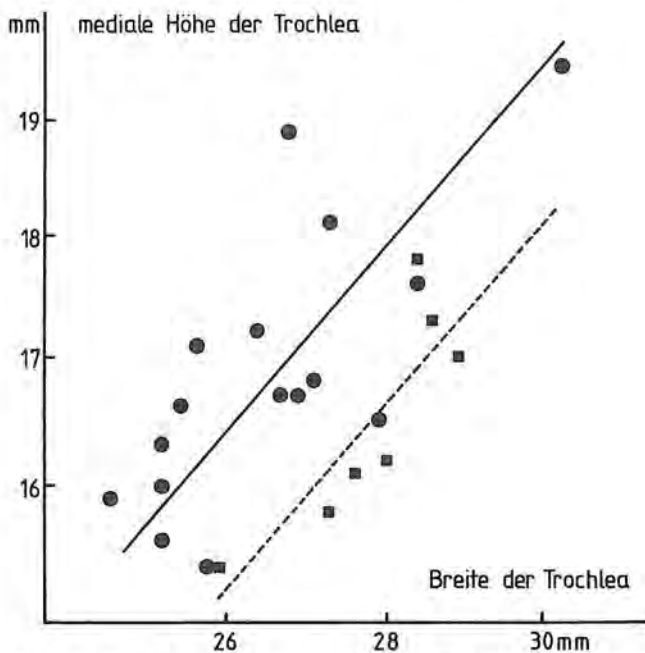


Abb. 10: Humerus. Korrelationsdiagramm. Test: Schaf ( $a = 1,5$ ;  $r = 0,6$ ;  $n = 17$ ) ● gegen Ziege ( $a = 2,4$ ;  $r = 0,9$ ;  $n = 7$ ) ■ ergibt Proportionsunterschiede.

Hausschwein (*Sus domesticus* L.) und Wildschwein (*Sus scrofa* L.)

Nach den Erfahrungen bei der Bearbeitung der Schweineknochen aus dem Cortaillod tardif von Twann (Twann 11, 42) war es nicht mehr schwierig, das vorliegende Material nach Haus- oder Wildform zu trennen. Von insgesamt 2602 Fundstücken wurden 35,6 % als Knochen vom Hausschwein, 36,7 % als Knochen vom Wildschwein gekennzeichnet (Tab. 1; 2). Der im Vergleich zum OS/MS relativ hohe Prozentsatz unbestimmter Stücke hängt mit der stärkeren Fragmentierung dieses Materials, dem höheren Anteil an Jungtieren und der sehr knappen, für die Bestimmung zur Verfügung stehenden Zeit in Zusammenhang<sup>7</sup>.

Unter den Haustieren stehen die Schweine nach Gewicht, Knochen- und Mindestindividuenzahl an dritter Stelle, die Wildschweine nach Knochenzahl und Gewicht an zweiter, nach Mindestindividuenzahl an erster Stelle der Wildsäugetiere (Tab. 2). Die Analyse des Schlachters an den Unterkiefern ergab für beide Formen ein Überwiegen der Jungtiere (Hausschwein: 56 %, Wildschwein: 56 %, Abb. 11). Im OS/MS liegen die Prozentwerte beim Wildschwein anders – nur 33 % der Tiere sind zum Zeitpunkt ihres Todes nicht ausgewachsen. Der tatsächliche Anteil der Jungtiere im US ist noch höher anzusetzen, denn viele Fragmente juveniler und

infantiler Schweine sind in der Gruppe „Haus-/Wildschwein“ enthalten und zahlenmässig kaum abzuschätzen. Dies ist auch an den Extremitätenknochen festzustellen; dort finden sich hauptsächlich Knochen mit offenen Epiphysenfugen, bzw. solche, an denen lediglich die zuerst verwachsenden Gelenknähte geschlossen sind. Die Verteilung der Geschlechter bei den Jagd- bzw. Schlachttieren wurde an Unterkiefern mit erhaltenen Eckzahnalveolen untersucht. Bei den Hausschweinen ist das Verhältnis von Ebern zu Sauen annähernd ausgeglichen (1:1,4;  $n = 24$ ), bei den Wildschweinen sind besonders unter den ausgewachsenen Tieren die Keiler in der Überzahl (3,3:1;  $n = 30$ , Abb. 12). Das Ergebnis bei den Hausschweinen steht in einem gewissen Widerspruch zu den von H. R. Stampfli für das US (Twann 2, 13) ermittelten Zahlen (Eber:Sauen wie 1:7,  $n = 16$ ), welches er allerdings durch Zählen der (losen?) Eckzähne erhielt. Da viele Ebereckzähne zu Artefakten verarbeitet worden sind, fehlen sie der osteologischen Bearbeitung, und diese Zahlen geben möglicherweise ein falsches Bild.

Die metrische Analyse der Schweineknochen diente zunächst der genaueren Trennung von Haus- und Wildform (Tab. 17). Zwei Tali verbleiben im Übergangsbereich, alle anderen Knochen lassen aufgrund ihrer unterschiedlichen Längen- und Breitenmasse keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zum Haus- oder Wildschwein aufkommen. Die Unterschiede sind mit dem t-Test auf Signifikanz geprüft worden. Einige in ganzer Länge erhaltene Knochen geben Aufschluss über die Widerristhöhe von Haus- und Wildschweinen aus dem Cortaillod classique (Abb. 13). Die Hausschweine massen zwischen 69 cm und 76 cm, die Wildschweine zwischen 85 cm und maximal 105 cm im Widerrist. Eine Gegenüberstellung von Messwerten an einigen Skelettelementen von Schweinen aus dem Cortaillod classique, Cortaillod tardif und der Horgener Kultur<sup>8</sup> belegt zum einen die im grossen und ganzen starke Einheitlichkeit der Materialien – vergleicht man die Mittelwerte –, zum anderen wird die erhebliche Variabilität der Haus- und Wildschweine deutlich (Abb. 14). Die Meinung von den ausserordentlich kleinen Hausschweinen des Schweizer Neolithikums bedarf – wie die Untersuchungen in Twann gezeigt haben – einer gewissen Korrektur. Insbesondere gilt dies für die aus einer Phase intensiver Zucht und Haltung stammenden Schweine der Horgener Kultur.

6 Nähere Angaben dazu in Twann 17 (Schibler, in Vorbereitung).

7 Die Möglichkeit, ein nicht vorsortiertes Material, welches Reste von Haus- und Wildschweinen aus verschiedenen Altersstufen enthält und zudem noch stark fragmentiert ist, bis auf das letzte Fragment tierartlich exakt zu bestimmen, halte ich für ziemlich ausgeschlossen (vgl. Twann 7, 155; Boessneck et al. 1971, 99).

8 Der erste Balken in Abbildung 14 ist insofern nicht ganz korrekt, als der Wert (40,0 mm) vom WS sicher als WS? einzustufen ist (Twann 7, 237).

Alters- gruppe	Kriterium	Hausschwein		Wildschwein	
		n	%	n	%
1	Pd4 geschoben			6	
2	M1 bricht durch			4	
3	M1 geschoben	9	16,4	8	14,8
4	M2 bricht durch	8	14,5	1	1,9
5	M2 geschoben, Wechsel P4	8	14,5	4	7,4
6	M3 bricht durch	8	14,5	8	14,8
7	M3 geschoben	5	9,1	9	16,7
7+	M3 mässig abgekaut	11	20,0	9	16,7
7++	M3 stark abgekaut	2	3,6	8	14,8
7+++	M3 sehr stark abgekaut	4	7,3	7	12,9
Summe		55	100	54	100

Abb. 11: Haus- und Wildschwein, Unterkiefer. Verteilung nach Altersgruppen.

Alters- gruppe	Hausschwein		Wildschwein	
	m	w	m	w
	n	n	n	n
3	—	3	6	1
4	2	5	—	—
5	2	3	1	1
6	—	2	3	1
7	2	—	2	2
7+	3	1	9	1
7++	—	—	1	—
7+++	1	—	1	1
Summe	10	14	23	7

Abb. 12: Haus- und Wildschwein, Unterkiefer. Verteilung nach Altersgruppen und Geschlecht.

	Hausschwein		Faktor	Wildschwein	
	gr. Lg.	WRH		gr. Lg.	WRH
	mm	cm		mm	cm
Metacarpus 3			10,72	93,3	100,0
Metacarpus 4	69,3	73,0	10,53	100,0	105,3
	72,0	75,8		99,1	104,4
				95,0	100,0
Calcaneus	74,7	70,0	9,34	101,7	95,0
	77,4	72,4		95,8	89,5
Talus	38,5	69,0	17,90	53,0	95,0
				55,2	98,8
				57,6	103,1
				54,4	97,4
				52,6	94,2
				(47,4)	(84,8)
Metatarsus 4			8,84	105,4	93,2

Abb. 13: Haus- und Wildschwein, Extremitätenknochen. Berechnung der Widerristhöhe (in cm) nach Faktoren von M. Teichert (1969).

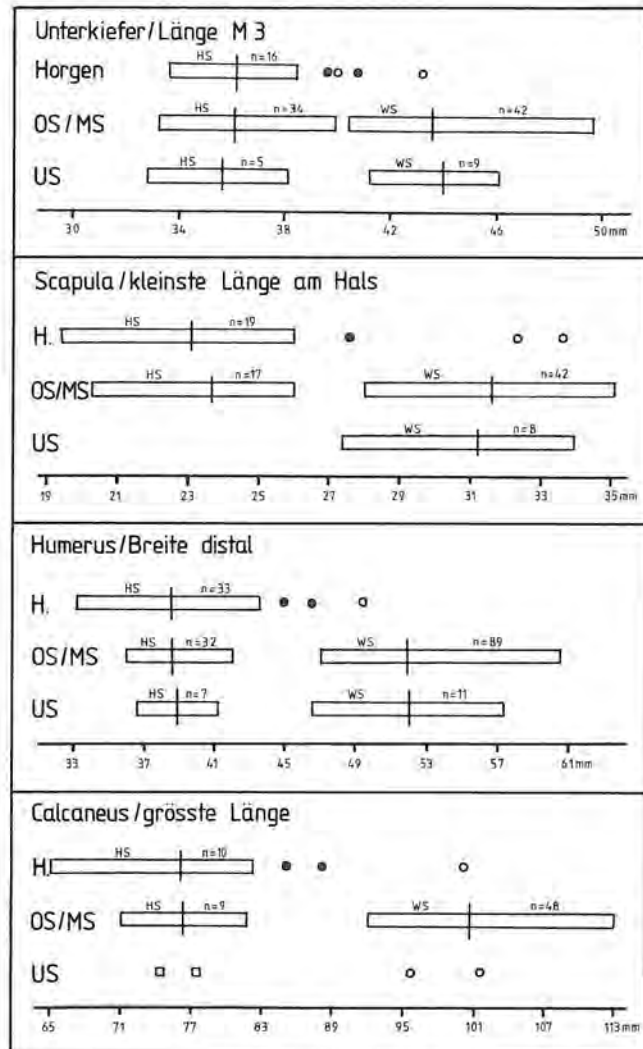


Abb. 14: Haus- und Wildschwein. Vergleich der Variationsbreite und Mittelwerte von Massen an Schweineknöcheln aus Twann (OS/MS), Twann (US) und Twann (Horgen). Einzelwerte vom Wildschwein ○, Wildschwein fraglich ● und Hausschwein □.

#### Hund (*Canis familiaris* L.)

Vom Hund wurden 185 Knochen von mindestens 18 Individuen gefunden, sein Anteil unter den Haustieren ist relativ gering. Nach Knochenzahl beträgt er 3,3 %, nach Mindestindividuenzahl 10,7 % und nach Gewicht nur 1,1 % (Tab. 2).

Die Differenzierung der Knochenreste von Hund und Fuchs geschah aufgrund anatomischer und metrischer Gesichtspunkte; dabei zeigt sich, dass einige Knochen in Grösse und Gestalt zwischen den genannten Arten liegen und nicht zugeordnet werden konnten. Die Abmessungen dieser Knochen sind in den Masstabellen vom Hund mit aufgeführt und mit „Hund/Fuchs“ gekennzeichnet (Tab. 18, vgl. auch Abb. 15–18).

Obwohl die Anzahl der im US nachgewiesenen Hundeknochen sehr viel geringer ist als im OS/MS, kommt man bei der Fundanalyse inhaltlich zum gleichen Ergebnis (vgl. Twann 11, 53 ff.): Der Anteil fragmentierter Kno-

chen (Tab. 4b) sowie einige Ritzspuren an Unterkiefern, Humeri und Tibiae sprechen dafür, dass der Hund auch während der frühesten Besiedlung von Twann unter anderem ebenfalls zu Nahrungszwecken gehalten wurde; ein Grossteil der Hunde kam in ausgewachsenem Zustand zu Tode, wobei es nach dem Befund an den Unterkiefern (Abb. 19) relativ mehr ausgewachsene Tiere gewesen zu sein scheinen als nach dem Befund an Extremitätenknochen (Abb. 20).

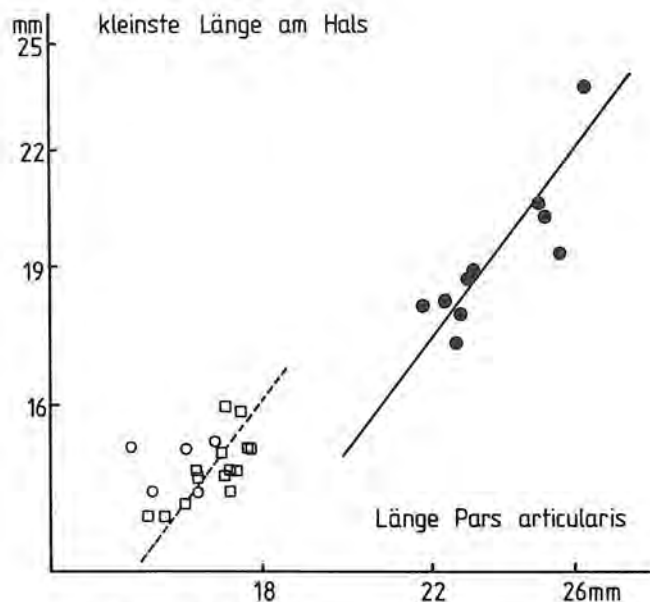


Abb. 15: Scapula. Korrelationsdiagramm. Test: Hund ( $a = 1,5$ ;  $r = 0,9$ ;  $n = 10$ ) ● gegen Fuchs/US ( $a = 1,2$ ;  $r = 0,7$ ;  $n = 13$ ) □ ergibt Grössen- und Proportionsunterschiede. Einzelwerte Fuchs/OS, MS ○.

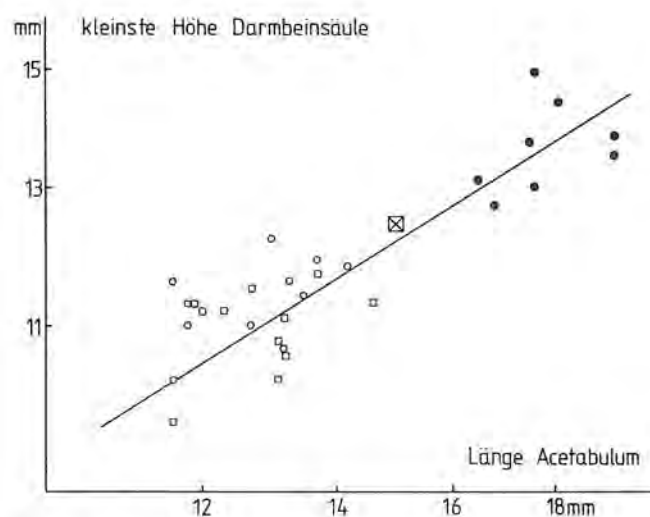


Abb. 16: Pelvis. Korrelationsdiagramm. Test: Hund ( $a = 0,8$ ;  $r = 0,4$ ;  $n = 8$ ) ● gegen Fuchs/US ( $a = 0,5$ ;  $r = 0,4$ ;  $n = 11$ ) □ ergibt nur Grössenunterschiede. Einzelwerte Fuchs/OS, MS ○ und Einzelwert Hund/Fuchs ☒.

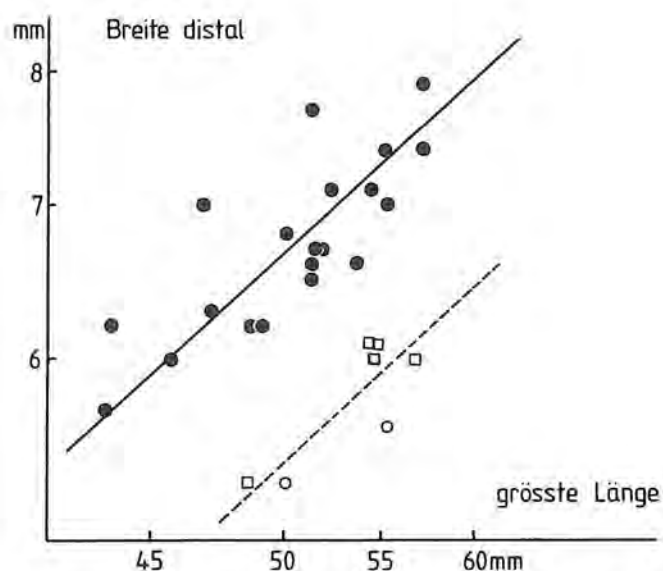


Abb. 17: Metatarsus II. Korrelationsdiagramm. Test: Hund ( $a = 0,9$ ;  $r = 0,8$ ;  $n = 20$ ) ● gegen Fuchs/US ( $A = 1,7$ ;  $r = 0,4$ ;  $n = 7$ ) □ ergibt Grössen- und Proportionsunterschiede. Einzelwerte Fuchs/OS, MS ○.

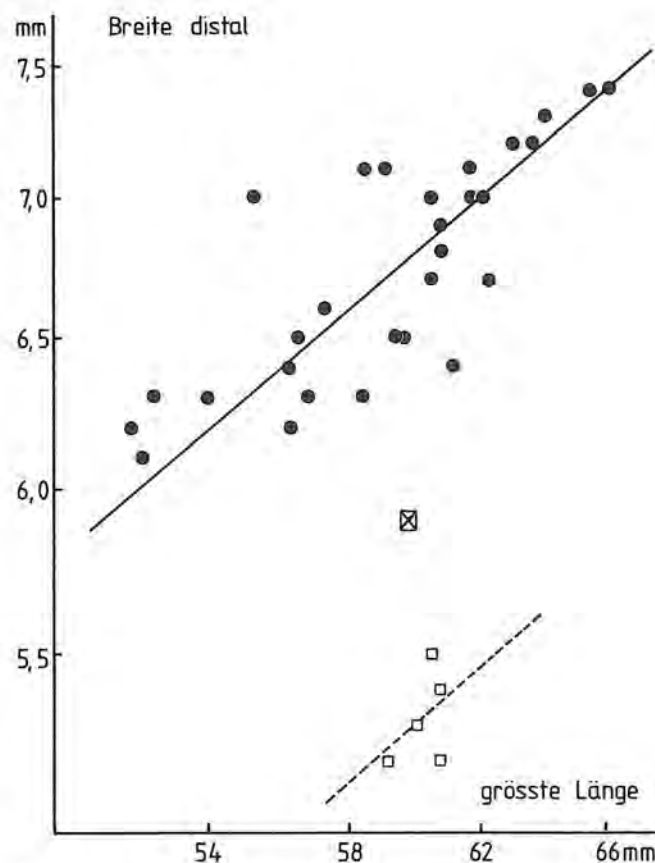


Abb. 18: Metatarsus IV. Korrelationsdiagramm. Test: Hund ( $a = 0,9$ ;  $r = 0,7$ ;  $n = 31$ ) ● gegen Fuchs/US ( $a = 4,2$ ;  $r = 0,4$ ;  $n = 5$ ) □ ergibt Grössen- und Proportionsunterschiede. Einzelwert Hund/Fuchs ☒.

Altersgruppe	Kriterium	n	%
1	Id nicht geschoben	1	26,7
2	Id geschoben	1	
3	PdM geschoben	1	
4	M2 bricht durch	1	
5	Ersatzgebiss vollständig	6	73,3
6	Ersatzgebiss mässig abgekaut	3	
7	Ersatzgebiss stark abgekaut	2	
Summe		15	100

Abb. 19: Hund, Unterkiefer. Verteilung nach Altersgruppen.

Altersgruppe	HUM	RAD	UL	FEM	TIB
p+d+	7	1	—	1	—
p+d?	2	1	4	—	2
p? d+	2	1	1	1	1
p—d+/p+d—	2	1	—	—	—
p—d?	—	—	—	1	2
p? d—	7	2	—	1	—
p—d—	2	2	—	5	—
lose prox. Epiph.	1	—	—	—	—
lose dist. Epiph.	—	—	—	1	—
Summe	23	8	5	10	5

Abb. 20: Hund, Extremitätenknochen. Verteilung nach Altersgruppen.

Zur metrischen Analyse wurden auch die Hundeknochen aus den Abschnitten 4–7 (US) herangezogen, da diese im Rahmen der Erstpublikation (Twann 2, 15) metrisch nicht bearbeitet wurden. Die Variabilität der Hundeknochen im US hinsichtlich Grösse und Gestalt ist wiederum beachtlich, wenn auch nicht so ausgeprägt wie im oberen und mittleren Schichtpaket der cortailodzeitlichen Siedlungsphasen (Twann 11, Abb. 69 und Tab. 95). Es fehlen ausgesprochen grosse Hunde – nach der Lebend-Widerristhöhe (38,7–46,4 cm, Abb. 21) zu urteilen, gehören sie eher zu den kleinen bis mittelgrossen Exemplaren. Auffallend sind einige sehr kleine Skelettelemente mit beidseitig geschlossenen Epiphysenfugen, also von adulten Hunden. Es handelt sich um zwei Humeri, einen Unterkiefer, eine Ulna und ein

	grösste Länge (mm)	Faktor	Widerristhöhe (cm)
Scapula	(101,6)	4,06	41,2
Humerus	125,3	3,37	42,2
	121,7		41,0
	127,4		42,9
	137,6		46,4
	129,5		43,6
	126,6		42,7
	[100]		[33]
Radius	120,3	3,22	38,7
	121,8		39,2
	122,6		39,5
Tibia	144,7	2,92	42,3

Abb. 21: Hund, Extremitätenknochen. Berechnung der Widerristhöhe nach Faktoren von F. Koudelka (1885).



Abb. 22: Hund, Humerus. Zwei Fundstücke eines sehr kleinen Hundes aus dem US (1.2) im Vergleich zu anderen Humeri (3–9) und einem Humerus vom Wolf (10) aus Twann. Massstab 1:2.



Femur<sup>9</sup>; die Humeri und das Femur könnten aufgrund ihrer sehr ähnlichen Farbe, Konsistenz und des geringen Fundabstandes zu ein und demselben Hund gehört haben, möglicherweise auch die anderen aufgezählten Knochen. Leider sind nur die beiden Humeri soweit erhalten, dass man sie vermessen kann und die Widerristhöhe annähernd zu schätzen ist: 33 cm. Die nächstgrösseren Hunde massen immerhin knapp 39 cm (Abb. 21; 22).

Gebissanomalien sind an Hundeunterkiefern erfahrungsgemäss recht häufig (Twann 11, 55). Auch im Material aus dem US fanden sich derartige Stücke: An vier Unterkiefern stehen die Praemolaren schräg und versetzt zueinander im Kiefer, bei einem fünften Stück steht der P2 quer zur übrigen Zahnreihe (Kulissen-/Querstellung), der rechte und linke Kiefer eines Individuums weisen erhebliche Lücken zwischen den Praemolaren auf (Diastasis dentium) und an einem Unterkiefer fehlt der P1 (Oligodontie).

Viele Knochen und Knochenfragmente aus dem US zeigen Hundebissspuren. An Fundstücken vom Rind wurden exemplarisch die genauen Zahlen ermittelt und mit dem Befund im OS/MS verglichen. Es stellte sich heraus, dass die Häufigkeit an Bissspuren im US insgesamt niedriger liegt (6,7 % gegenüber 6–16 % im OS/MS, vgl. Twann 11, Tab. 17), jedoch – mit Ausnahme von Epistropheus, Scapula, Radius und Ulna – dieselben Skelettelemente wenig oder häufig zerbitzen wurden (Abb. 23).

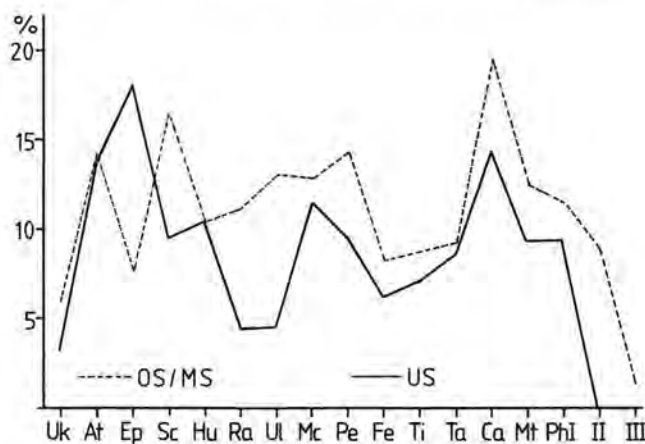


Abb. 23: Rind. Relative Häufigkeit von Hundebissspuren an verschiedenen Skelettelementen. Vergleich zwischen dem Befund aus dem OS/MS und US (US: Anzahl der beurteilten Rinderknochen = 1959, davon Stücke mit Bissspuren = 131).

#### Rothirsch (*Cervus elaphus* L.)

Knochenreste vom Rothirsch sind unter den Wildtieren nach Knochenzahl (53,0 %) und Gewicht (66,6 %) am häufigsten vertreten, nach der Mindestindividuenzahl nimmt diese Tierart hinter dem Wildschwein den zweiten Platz ein (Tab. 2).

Während der ältesten cortailodzeitlichen Besiedlung erlegten die Bewohner von Twann zwar vorwiegend ausgewachsene Hirsche (54 %), der Prozentsatz subadulter und jüngerer Exemplare in der Jagdbeute war jedoch

nicht unerheblich (Abb. 24). Das deutliche Überwiegen (70 %) erwachsener Hirsche, wie es im Material aus dem OS/MS abzulesen war, ist hier etwas abgeschwächt. Auch das Geschlechterverhältnis ist im Cortailod classique anders: Von 21 zu beurteilenden 1. Halswirbeln stammen sechs von Männchen und fünfzehn von Weibchen – im Cortailod tardif waren männliche Tiere unter den erlegten Hirschen in der Überzahl (am Atlas wurden 34 Stücke von Männchen und 26 von Weibchen nachgewiesen).

Die metrische Auswertung der Rothirschknochen aus dem US erbrachte nur geringfügige Unterschiede zu den Messwerten aus dem OS/MS; im Überblick gesehen gruppieren sich die Werte im mittleren bis oberen Variationsbereich (vgl. Tab. 19 und Twann 11, Tab. 98). Für besonders kräftige Exemplare sprechen beispielsweise zwei 1. Halswirbel mit einer Flügelbreite von 136,3 mm und 140,0 mm wie auch drei sehr grosse Tali (Abb. 25). An einem in ganzer Länge erhaltenen Metacarpus (GL 266,4 mm) errechnet sich eine Widerristhöhe von 121,2 cm (nach Godynicki 1965). In Ergänzung zu den metrisch-statistischen Untersuchungen aus Twann 11 (61) bezüglich eines Geschlechtsdimorphismus, der sich metrisch neben Pelvis, Atlas und Epistropheus auch an anderen Skelettelementen andeutungsweise nachweisen liess, kann ein weiterer Beleg erbracht werden. Die aus dem US stammenden distal erhaltenen Rothirschtibiae zeigen in der Häufigkeitsverteilung des Masses „grösste Breite distal“ keine Normalverteilung ( $\chi^2$ -tabelliert: 31,3 / errechnet: 38,9), sondern eine zweigipfelige Verteilung, d. h. links finden sich die Werte der weiblichen, rechts die der männlichen Tiere (Abb. 26).

Altersgruppe	Kriterium	n	%
1	PdM brechen durch	3	46,0
2	PdM geschoben	4	
3	M1 geschoben	7	
4	M2 bricht durch	2	
5	M3 bricht durch	1	
6	M3 mässig abgekaut	3	54,0
6+	M3 stark abgekaut	15	
6++	M3 sehr stark abgekaut	2	
Summe		37	100

Abb. 24: Rothirsch, Unterkiefer. Verteilung nach Altersgruppen.

<sup>9</sup> Die genannten Knochen haben folgende Fundnummern: Humerus 179, 180; Unterkiefer 110; Ulna 33; Femur 179.

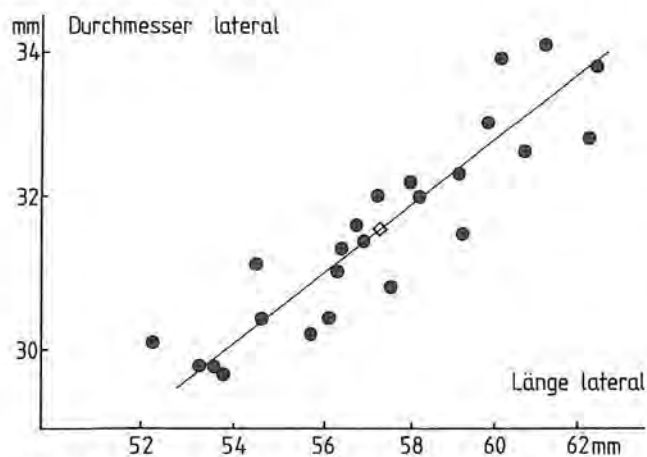


Abb. 25: Rothirsch, Talus. Korrelationsdiagramm ( $a = 0,8$ ;  $r = 0,9$ ;  $n = 24$ ); Mittelwert  $\diamond$ .

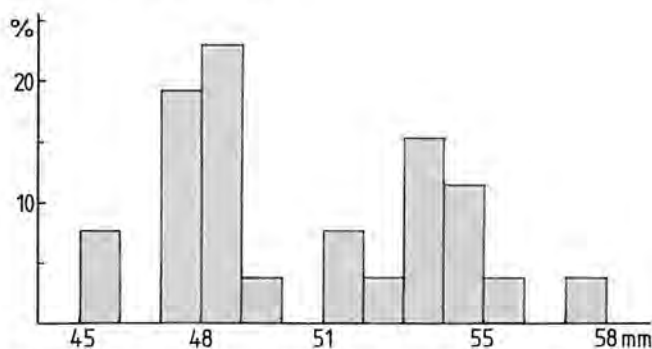


Abb. 26: Rothirsch, Tibia. Häufigkeitsverteilung und Variationsbreite des Masses „grösste Breite distal“. Keine Normalverteilung ( $\chi^2$ -tabelliert: 31,26;  $\chi^2$ -errechnet: 38,8;  $n = 26$ ).

#### Elch (*Alces alces* L.)

Vom Elch konnten 17 Skelettreste nachgewiesen werden; Teile des Schädels fehlen völlig (Tab. 3). Die Knochen stammen von mindestens zwei Individuen, von denen eines mit Sicherheit ausgewachsen war. Nur die peripheren Skelettelemente sind in ganzer Länge erhalten und konnten vermessen werden (Abb. 27); danach zu urteilen, handelt es sich um Reste von mittelgrossen Elchen (Abb. 27). Erheblich kleiner muss der Elch gewesen sein, dessen Reste in den Abschnitten 4–7 (US) gefunden wurden (Twann 2, 15); der Talus ist mit einer lateralen Länge von 63,5 mm deutlich kleiner als alle anderen, in Twann gefundenen Elch-Tali (Variationsbreite im OS/MS: 71,0–78,0 mm, US: 75,5 mm und 77,3 mm)<sup>10</sup>.

Calcaneus:	grösste Länge	154,0
	grösster Durchmesser	57,2
Talus:	Länge lateral	(75,5) 77,3
	Länge medial	70,7 70,8
	Durchmesser lateral	40,8 42,8
	Breite distal	46,5 45,5
Metatarsus:	Breite proximal	50,0
	Durchmesser proximal	52,7

Abb. 27: Elch. Einzelmesswerte.

#### Reh (*Capreolus capreolus* L.)

Insgesamt 282 Knochen wurden als Reste vom Reh erkannt, die mindestens 17 Individuen (11,3 % der Wildtiere, Tab. 2) repräsentieren. Nach den Befunden an Extremitätenknochen (Abb. 28) und Unterkiefern (Abb. 29) waren die meisten Tiere ausgewachsen, als man sie erlegte. Metrische Unterschiede zu den Rehknochen aus dem Cortailod tardif lassen sich für das Cortailod classique nicht feststellen (Tab. 20). Unter den Tieren, deren Reste in den Abschnitten 4–7 (US) gefunden wurden, sind sowohl recht kleine (weibliche?) wie auch starke Rehe (Böcke?); eines dieser Tiere muss besonders kräftig gewesen sein, wie ein 3. Molar aus dem Unterkiefer mit einer Länge von 18,0 mm belegt (Twann 2, 16) – dieser Wert liegt über der Variation aller übrigen Twanner Reh-Funde (12,8–17,1 mm;  $n = 12$ ; Twann 11, Tab. 99).

Altersgruppe	HUM	RAD	UL	MC	FEM	TIB	MT
p+d?	5	12	6	3	1	1	14
p? d+	16	6	1	4	3	8	4
p–d+/p+d–	2	1	–	–	–	–	–
p–d?	3	–	4	–	–	–	–
p? d–	–	6	–	2	5	4	2
lose prox. Epiph.	1	1	–	–	–	–	–
lose dist. Epiph.	–	2	–	–	5	1	1
Summe	27	28	11	9	14	14	21

Abb. 28: Reh, Extremitätenknochen. Verteilung nach Altersgruppen.

Kriterium	n
M2 geschoben	1
M3 bricht durch, Wechsel Pm	1
Zahnwechsel beendet	3
Zahnwechsel beendet, nur P2 abgenutzt	2
Abnutzung an allen Backenzähnen	4
Summe	11

Abb. 29: Reh, Unterkiefer. Verteilung nach Altersgruppen.

#### Gemse (*Rupicapra rupicapra* L.)

Von dieser Wildtierart konnten mit Sicherheit vier fragmentarisch erhaltene Knochen nachgewiesen werden; möglicherweise befinden sich im übrigen Knochenmaterial der kleinen Wiederkäuer noch einige wenige, unerkannte Reste (Tab. 2). Die Gemsenknochen gehören zu einem nicht ausgewachsenen Tier: Die distalen Epiphysen an beiden Tibiae, dem Radius und dem Metacarpus sind nicht verwachsen.

Dass Gemsen auch während der späteren Besiedlungsphasen nur relativ selten gejagt und erlegt wurden, be-

<sup>10</sup> Der in Twann 2 (15) angegebene Wert von 55,0 mm für die proximale Breite einer Elchtibia ist der Wert für die distale Breite.



weisen die geringen Fundzahlen im Cortaillod tardif ( $n = 33$ , Twann 11, 67) und ihr Fehlen im Material der Horgener Kultur.

#### Fuchs (*Vulpes vulpes* L.)

Der Fuchs ist mit 186 Knochen und -fragmenten (4,8 % der Wildtiere) auffallend häufig (Tab. 2). Nach dem Verwachsungszustand der Epiphysen an den Extremitätenknochen zu schliessen, waren die meisten Füchse adult, als sie getötet wurden (Abb. 30). Von sieben Unterkiefern stammen lediglich zwei von jüngeren Individuen. Ritzspuren im Gelenkbereich sind an einem Unterkiefer, einem Becken und vier Tibiae zu beobachten – ein Beleg dafür, dass man zumindest gelegentlich den Füchsen das Fell abzog. Die metrische Auswertung ergab, wie variabel in Breite, Länge und Proportion Fuchsknochen sein können, bzw. wie stark sich Knochen von kleinen Haushunden metrisch an Fuchsknochen annähern können – so stark, dass manches Stück nur mit viel Mühe als Hund oder Fuchs anzusprechen ist (Abb. 15–18, Tab. 21). Im Überblick betrachtet, finden sich im Material des Cortaillod classique sowohl Knochenreste von relativ kleinwüchsigen wie auch grossen, kräftigen Füchsen (vgl. dazu Twann 11, Tab. 96); Grössen- oder Breitenunterschiede zu Fuchsknochen aus dem OS/MS sind nur in geringem Masse vorhanden (Abb. 31).

Altersgruppe	HUM	RAD	UL	FEM	TIB
p+d+	—	1	—	—	1
p+d?	5	6	10	2	12
p? d+	10	4	—	4	12
p—d—	—	—	—	—	2
p—d?	1	—	—	—	—
Summe	16	11	10	6	27

Abb. 30: Fuchs, Extremitätenknochen. Verteilung nach Altersgruppen.

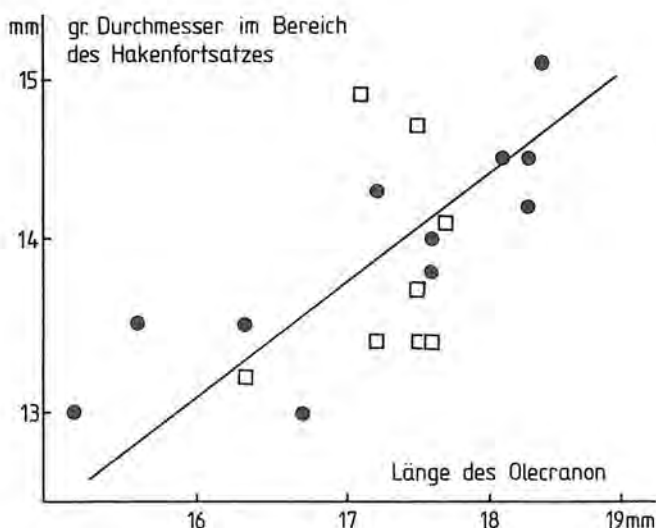


Abb. 31: Ulna. Korrelationsdiagramm. Test: Fuchs/US ( $n = 8$ ) □ gegen Fuchs/OS, MS ( $n = 11$ ) ● ergibt keine Unterschiede ( $a_T = 0,8$ ;  $r_T = 0,6$ ).

Carnivora: Bär (*Ursus arctos* L.), Dachs (*Meles meles* L.), Wildkatze (*Felis silvestris* S.), Marder (*Martes spec.*), Iltis (*Putorius putorius* L.) und Fischotter (*Lutra lutra* L.)

Die Carnivora ohne den Fuchs sind nach Knochenzahl mit 7,7 % unter den Wildtieren zu verzeichnen, nach Mindestindividuenzahl sind es 23 % (Tab. 2); den geringsten Anteil haben sie bei Betrachtung des Knochengewichtes (4,4 %). Bemerkenswert ist der hohe Anteil an Katzenknochen; die Katze ist mit zwölf Individuen in der Gruppe der Carnivora die am stärksten vertretene Art. Die Alterszusammensetzung der Carnivora nach der Mindestindividuenzahl lautet wie folgt:

	adult	juvenil	infantil	Summe
Wildkatze	7	4	1	12
Bär	4	1	1	6
Dachs	6	2	—	8
Fischotter	1	—	—	1
Marder	6	1	—	7
Iltis	1	—	—	1

Die metrische Analyse wird wiederum von B. Lups übernommen (Lups, in Vorbereitung). Auffällig unterschiedlich in ihrer Grösse sind zwei Unterkiefer vom Marder (Abb. 32, 1.2); die metrische Analyse wird abklären können, ob es sich um Reste vom Hausmarder (*Martes foina* E.) oder/und Baummarder (*Martes martes* L.) handelt. An einem Marderunterkiefer sind feine Ritzspuren zu beobachten. Ein Unterkiefer einer Katze ist auf der Innenseite poliert – ein Befund, der möglicherweise eine Parallele zu den polierten Unterkiefern von Igel (Twann 11, 75) und vom Marder (Twann 11, Abb. 96) aus dem OS/MS darstellt. Andere Katzenknochen (fünf Humeri und eine Ulna) wurden von Mäusen benagt, ein Beckenfragment ist auf dem Os pubis eingeritzt. Der Atlas eines Fischotters zeigt kleine Nagespuren, an einem Unterkiefer sind buccal feine Ritzspuren und lingual Wurzelmarken zu beobachten; ausserdem fehlt einem Fischotter-Humerus das Foramen supracondylicum



Abb. 32: Marder, Unterkiefer (1.2) und Fischotter, Humerus (3). Massstab 1:1.



(Abb. 32,3), ein Befund, der gelegentlich auch an Humeri anderer Tierarten festzustellen ist, z. B. am Humerus eines eiszeitlichen Marmeltiers aus Uttigen (Kt. Bern; Michel 1964, 11) und drei Katzen-Humeri aus dem frühmittelalterlichen Haithabu (Paarmann 1975, 26). Unter den Knochen von Dachs sind vier Unterkiefer, ein Humerus, ein Radius und eine Ulna von Hunden zerbrochen worden, dasselbe gilt für einen Radius, eine Ulna und einen Metacarpus vom Bären. Gleichfalls vom Bären stammen ein Beckenknochen und zwei Femora mit Ritzspuren.

#### Biber (*Castor fiber* L.)

Biber sind im Fundgut mit drei Knochen von mindestens einem 3–7-jährigen Individuum vertreten (Tab. 2); es handelt sich um einen in ganzer Länge erhaltenen Humerus (p–d+) mit feinen Ritzspuren im Schaftbereich, ein Tibiafragment und einen vom Menschen bearbeiteten Unterkiefer. Diese Bearbeitung entspricht in Aussehen und Ausprägung der schon an Biberunterkiefen aus dem OS/MS festgestellten Polierung und Glättung der Kanten (vgl. Twann 11, 71). Die Zähne des Unterkiefers besitzen eine glatte Schmelzschlingenfaltung und eine einfache Inselbildung am 3. Molar. An der Aussenseite des Corpus befinden sich Ritzspuren.

Bei diesem Biber handelt es sich um ein mittelgrosses Tier (Abb. 33), verglichen mit den übrigen Bibern, deren Reste man in Twann fand (Twann 11, Tab. 103); die Länge der Backenzahnreihe beispielsweise beträgt insgesamt betrachtet 31,6–39,8 mm ( $\bar{x}$  = 36,1 mm; n = 34), der hier vorliegenden Kiefer misst in der Länge der Backenzahnreihe 36,8 mm.

Unterkiefer:	Länge Backenzahnreihe	36,8
	Länge Molarreihe	26,3
	kleinste Höhe des Kiefers	25,9
	Höhe vor P4	31,7
Humerus	Länge ohne proximale Epiphyse	85,5
	Breite der Diaphyse	10,4
	Breite distal	33,5

Abb. 33: Biber. Einzelmesswerte.

#### Feldhase (*Lepus capensis* L.)

Dem Hasen konnten 40 Knochen von mindestens sieben ausgewachsenen und einem subadulten Tier zugeordnet werden (Tab. 2)<sup>11</sup>. Schädelteile und Kiefer fehlen – wie schon im OS/MS –, sodass die Zuordnung zu Feld- und Alpenschneehase wiederum problematisch ist. Da jedoch die hier vorliegenden Hasenknochen in der Länge und Breite (Abb. 34) kaum andere Messwerte ergaben als die Hasenknochen aus dem OS/MS und dort die Entscheidung in Richtung „Feldhase“ fiel (Twann 11, 74), möchte ich auch diese Hasenfunde als Reste vom Feldhasen bezeichnen.

Neben dem Fehlen der Kopfpartie ist auch die Fundverteilung der übrigen Skeletteile merkwürdig: 28 % der Hasenknochen sind Beckenstücke, acht der elf Becken stammen von der linken Körperseite (Tab. 3). Ritzspu-

ren sind an zwei Beckenknochen, einem Radius und einer Scapula zu beobachten.

Scapula:							
Länge Pars articularis	12,2	13,0	13,1	–			
Länge Gelenkfläche	11,0	12,5	12,5	–			
Breite Gelenkfläche	9,6	9,9	9,9	9,1			
kleinste Halsbreite	6,9	7,4	7,4	6,8			
Humerus:							
Breite proximal	17,4						
Radius:							
Breite proximal	–	7,7	7,6	8,2	8,4		
Breite Diaphyse	–	4,9	4,6	4,7	4,7		
Breite distal	9,2	–	–	–	–		
Ulna:							
Breite Radioulnargelenk		7,6					
grösster Durchmesser im Bereich des Hakenfortsatzes		10,5					
Pelvis:							
Länge Acetabulum (1.)		11,0	10,8	–			
Durchmesser Foramen obturatum (2.)		10,3	10,2	–			
Höhe Darmbeinsäule		–	18,7	18,1			
Gesamtlänge		90,5	–	–			
1.	10,5	10,4	10,7	9,8	10,3	10,5	10,0
2.	11,3	9,6	10,5	9,8	9,9	10,6	10,2
Calcaneus:	grösste Länge			30,2			
Talus:	grösste Länge			16,5			
Metatarsus 4:	grösste Länge	55,2	53,8				
	Breite distal	5,4	5,5				

Abb. 34: Hase. Einzelmesswerte.

#### Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris* L.)

Es wurden zwölf Knochen vom Eichhörnchen gefunden (Tab. 2). Obwohl nicht geschlammmt wurde und diese kleinen Knochen leicht zerbrechen, sind alle hier gefundenen Skeletteile vollständig erhalten. Die Knochen stammen von mindestens drei Individuen, eines war subadult (Tibia mit proximal offener Epiphysenfuge), die anderen beiden ausgewachsen, als sie zu Tode kamen. Fünf Unterkiefer zeigen ein mässig stark abgekauhtes Ersatzgebiss.

Die aus dem Cortailod classique stammenden Knochen vom Eichhörnchen sind von ähnlicher Grösse und Gestalt wie die Funde aus dem Cortailod tardif (Abb. 35 und Twann 11, Tab. 104). Die Femora beispielsweise messen in der Länge 52,3 mm, 52,2 mm und 53,9 mm (US) und im OS/MS 53,0 mm und 54,2 mm. Signifikante Grössenunterschiede zeigen sich am Unterkiefer: Die Länge der Backenzahnreihe beträgt im US durchschnittlich  $\bar{x}$  = 9,9 mm (n = 7), im OS/MS hingegen  $\bar{x}$  = 9,4 mm (n = 8).

11. Der Hase ist in den Abschnitten 4 bis 7 (US) nach der Mindestindividuenzahl keineswegs häufiger als Reh und Wildschwein (vgl. Twann 2, 20), denn das Reh wird durch sechs Individuen, das Wildschwein durch sieben Individuen und der Hase nur mit vier Individuen repräsentiert.

#### Unterkiefer:

1. Länge Infradentale bis Processus angularis
2. Länge Infradentale bis P4
3. Länge P4 bis M3
4. kleinste Höhe des Kiefers
5. Höhe vor P4

1.	31,4	30,9	—	—	—
2.	6,5	6,3	6,5	6,1	—
3.	10,3	10,0	9,4	10,1	9,7
4.	5,5	—	5,7	5,7	—
5.	8,1	—	7,5	8,3	—

#### Femur:

Länge vom Caput	—	52,3	52,2
Länge vom Trochanter	—	52,6	52,1
Breite proximal	—	10,2	9,5
Durchmesser des Caput	—	5,0	4,7
kleinste Breite Diaphyse	—	3,7	3,6
Breite distal	8,6	8,6	8,7

#### Tibia:

Länge (ohne proximale Epiphyse)	59,6	—
kleinste Breite Diaphyse	3,5	3,0
Breite distal	5,4	5,5

Abb. 35: *Eichhörnchen*. Einzelmesswerte.

#### Unterkiefer:

1. Länge Infradentale bis Processus angularis
2. Länge P1 bis M3
3. Länge M1 bis M3
4. Länge C bis Processus angularis
5. Höhe des Kiefers vor M2
6. Höhe des Kiefers hinter M3
7. Höhe des Ramus ascendens
8. Höhe vom Unterrand des Processus angularis bis zum Ober-  
rand des Processus articularis
9. Länge vom Einschnitt zwischen Proc. angularis und Proc. arti-  
cularis bis zum Hinterrand der M3-Alveole
10. Länge vom Proc. angularis bis zum Hinterrand der M3-Al-  
veole

11. Index	Mass 9 x 100	
	Mass 10	
1.	46,0	45,5
2.	19,0	18,7
3.	12,3	12,4
4.	39,8	39,5
5.	7,5	8,1
6.	6,7	7,8
7.	22,8	21,8
8.	13,3	13,2
9.	15,3	15,4
10.	19,7	20,6
11.	77,7	74,8

#### Humerus:

kleinste Breite Diaphyse	3,5	4,2
Breite distal	10,7	11,5
Breite der distalen	8,5	9,3

#### Gelenkrolle

#### Tibia:

Breite distal	8,4
---------------	-----

Abb. 36: *Igel*. Einzelmesswerte.

#### Igel (*Erinaceus europaeus* L.)

Der Igel ist mit acht Skelettresten vertreten, die Hälfte davon sind Unterkiefer (Tab. 3). Die Funde gehören zu drei ausgewachsenen und einem etwas jüngeren Igel. Ein Humerus besitzt im oberen Drittel des Schaftes eine Anzahl feiner Ritzspuren. Zwei Unterkiefer sind deutlich, ein weiterer andeutungsweise poliert – ein Befund, der bereits an 75 % der Igelunterkiefer aus dem Cortailod tardif festgestellt werden konnte (Twann 11, 75). Grössenmässig liegen zwei der Unterkiefer an der oberen Variationsgrenze aller in Twann nachgewiesenen Stücke (Abb. 36); sie messen in der Gesamtlänge 46,0 mm und 45,5 mm (Variationsbreite im OS/MS: 37,0–44,2 mm). Ausserdem ist an beiden Unterkiefern an der Innenseite eine zum Foramen mandibulae ziehende Knochenleiste zu erkennen (Merkmal f nach P. Wolff 1976, 340) – ein anatomisches Merkmal, welches man bisher eher bei *Erinaceus concolor* als bei *E. europaeus* vermutete. Der Index, durch den die Gestalt des Processus angularis verdeutlicht werden kann, reicht bei den drei vorliegenden Igelunterkiefern von 74,8 bis 80, liegt also eindeutig im Variationsbereich von *Erinaceus europaeus* (vgl. P. Wolff 1976, 340 und Twann 11, 75 f.).

#### 2. Anomalien und pathologisch-anatomische Veränderungen an Säugetierknochen

##### A. Unregelmässigkeiten am Gebiss

An sechs Unterkiefern konnte eine *unregelmässige Abnutzung* der Zähne (= erworbene Anomalie) festgestellt werden. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Stücke: einen Unterkiefer eines adulten Schafes mit unregelmässiger, treppenartiger Abnutzung des 2. und 3. Molaren, einen losen, zweieinhalb-jochigen 3. Molar von Schaf oder Ziege mit einer starken, schräg zur Aussenseite weisenden Abnutzung, zwei Unterkiefer von sehr alten Hausschweinen (die Zähne sind sehr stark abgekaut) mit wellenförmiger unregelmässiger Abnutzung des letzten Molaren (vgl. ebenso Twann 11, Abb. 113); das gleiche gilt für die 3. Molaren an zwei Wildschweinunterkiefern, ebenfalls von sehr alten Exemplaren; einer von diesen Kiefern zeigt gleichzeitig am M1 und M2 beidseitig einen starken Knochenschwund (Paradentitis, s. u.; vgl. Twann 11, Abb. 119,1).

Eine besonders häufig auftretende, angeborene Oligodontie betrifft den 1. Praemolar im Unterkiefer von Haus- und Wildschweinen. Bei insgesamt 62 begutachteten Kiefern war in 14,3 % (Wildschwein) bzw. 22 % (Hausschwein) der Fälle kein P1 inferior ausgebildet<sup>12</sup>. Das Auftreten oder Fehlen dieses funktionell wenig wichtigen Zahnes scheint nicht an die Haus- oder Wildform gebunden zu sein und stark zufallsbedingt aufzutreten (vgl. dazu Becker 1980, 56).

<sup>12</sup> Die Angaben für Schweineunterkiefer aus den Abschnitten 4 bis 7 (US) stellte mir freundlicherweise Frau B. Lups zur Verfügung.

## B. Anomalien an anderen Skeletteilen

An einem Oberkiefer eines juvenilen, männlichen Haus- oder Wildschweines sind der P3 und der P4 auf der Innenseite der Zähne scharfkantig eingeschnitten, ein Befund, der schon an einem anderen Oberkiefer aus dem Cortaillod tardif auffiel (Twann 11, Abb. 119,3). Eine plausible Erklärung zur Entstehung dieser Einkerbung – etwa eine bestimmte Nahrung oder Fressgewohnheiten des Tieres oder eine nachträgliche Bearbeitung durch den Menschen – vermag ich nicht anzubieten.

Ein Brustwirbel vom Rind besitzt an Stelle der normalen Gelenkfläche am Processus articularis caudalis rechtsseitig eine im Durchmesser 1 cm grosse, halbkreisförmige Mulde (ohne Anzeichen einer Entzündung).

Ebenfalls vom Rind (Kuh) stammt ein Hornzapfen, dessen Spitze wie „zwischen zwei Fingern zusammengepresst“ erscheint; unterhalb dieser Eindellung ist der Hornzapfen blasig aufgetrieben. Der Hornzapfen eines adulten weiblichen Schafes ist an seiner Spitze verdickt und nach hinten abgeknickt, möglicherweise die Folgen einer Verletzung.

## C. Verbrauchs- und Überlastungserscheinungen

*Periarthritis:* Drei Schulterblätter vom Rothirsch und eines von einer Ziege zeigen am Gelenk exostotische Knochenwucherungen, die Gelenkfläche selbst ist nicht in Mitleidenschaft gezogen (Abb. 37,1.2).

*Arthropathia chronica deformans:* Zu Rindern gehören zwei fragmentarisch erhaltene Becken und zwei im proximalen Bereich des Knochens erhaltene Femora mit sogenannten „Pommerschen Randwülsten“ und Schliffusuren auf den Gelenkflächen (= Coxarthrose), das gleiche gilt für einen Beckenknochen eines weiblichen Schafes; zwei Carpalia vom Rothirsch sind durch starke Exostosen am und um die Gelenke und Schliffusuren auf denselben arthrotisch verändert (vgl. Twann 11, Abb. 114).

*Ancylosierende Arthrosis:* Dieser Befund kann an einem Tarsalgelenk eines ausgewachsenen Rothirsches festgestellt werden; der proximale Gelenkbereich des Metatarsus und die Tarsalia inklusive des Os centrotarsale sind zu einer unbeweglichen Einheit verschmolzen.

*Spondylosis deformans:* Degenerationserscheinungen an Wirbelgelenken und -körpern konnten an fünf Wirbelsäulenteilen vom Rind (ein Kreuzbein, zwei Lendenwirbel, zwei Brustwirbel) sowie einem Kreuzbein, zwei Brust- und einem Lendenwirbel vom Rothirsch beobachtet werden. Die Ausbildung einer Knochenbrücke (Knochenbrückenancylose) zeigte sich in zwei Fällen an Lendenwirbeln vom Rind (Abb. 37,3; vgl. Twann 11, Abb. 116).

Eine leichte *Exostosenbildung*, die nicht auf den Bereich der Gelenke beschränkt ist und Anzeichen geringerer Verbrauchs- und Überlastungserscheinungen in höherem Alter sein mag, liess sich an mehreren Phalanges von Wiederkäuern (Rothirsch: n = 3, Schaf und Ziege: n = 3) und zwei Bärenphalanges feststellen. Kleine Randexo-

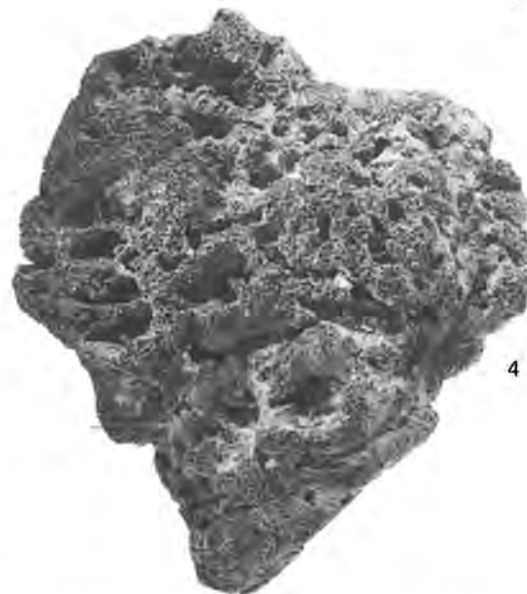


Abb. 37: Pathologisch veränderte Knochen von der Ziege (1), vom Rothirsch (2) und vom Rind (3.4). 1 Massstab 2:1; 2–4 Massstab 1:1.



stosen fanden sich ferner am distalen Gelenk einer Ulna sowie am proximalen Gelenk einer Fibula vom Wildschwein, ausserdem am gemeinsamen Gelenk von einem Atlas und einem Epistropheus, die zu einem alten Schafsbock gehört haben.

**Paradentitis:** Eine Zahnfachentzündung zeigte sich in unterschiedlich fortgeschrittenen Stadien an zwei Unterkiefern von adulten Wildschweinen (am M1 und M2) sowie an der Caninusalveole im Oberkiefer eines weiblichen Wildschweines. Auch fünf Unterkiefer von Schaf und Ziege waren von der Paradentitis betroffen; die Entzündung ist in fast allen Fällen auf den Bereich des P4 und M1 lokalisiert, der alveoläre Knochenschwund buccal stärker ausgeprägt als lingual; nur ein Kiefer stammt von einem Jungtier (Pd2 wird geschoben), diese Zahnfachentzündung könnte aber auch durch den am Corpus mandibulae erkennbaren Bruch des Kiefers hervorgerufen worden sein; die übrigen Kiefer stammen von Schafen und Ziegen, die ein hohes Alter erreicht haben müssen, da die Backenzähne starke Abnutzungserscheinungen aufweisen. Unter den Kiefern der grossen Wiederkäuer war nur ein Stück vom Rothirsch mit einer Paradentitis am P4 und M1, die buccale Seite des 1. Joches vom M1 ist eingeschmolzen.

#### D. Entzündungen

Bei dem auf Abbildung 37,4 gezeigten Knochen handelt es sich um eine lose proximale Epiphyse einer Tibia, wahrscheinlich vom Rind. Der Knochen ist porös aufgeschwemmt und deformiert. Welche Krankheit oder Ursache dem zugrunde liegt, entzieht sich meinen Kenntnissen.

#### E. Traumatisch bedingte Veränderungen

**Brüche:** Am häufigsten konnten Rippenbrüche festgestellt werden ( $n_T = 14$ ). In allen Fällen sind die Bruchenden in mehr oder weniger normaler Stellung miteinander verwachsen, die Brüche befanden sich im Ausheilungsstadium, wie die glatte Kallusoberfläche schliessen lässt. Es handelt sich um fünf Rippen von Rindern, eine Rippe vom Rothirsch, drei vom Reh, zwei vom Wildschwein, zwei vom Hausschwein und eine falsche Rippe von Schaf oder Ziege (Abb. 38). Die Fibula eines jungen Hausschweines zeigt in der Mitte des Schaftes einen geraden Durchbruch, die beiden Teile sind unter leichter Kallusbildung fast normal wieder verwachsen.

**Fissuren:** Fissuren, die durch leichtere oberflächliche Verletzungen verursacht werden, treten an sechs Skelettelementen in Erscheinung. Ein in ganzer Länge erhaltener Metacarpus vom Rind besitzt cranial sowohl am Rand des proximalen Gelenkes wie auch an verschiedenen Stellen des Schaftes poröse Auflagerungen in umschriebenen Feldern (Abb. 39). Auf dem Ramus acetabularis ossis pubis eines Rinderbeckens fällt eine etwa

2 cm lange, poröse Oberflächenveränderung auf. Das gleiche ist auf dem Olecranon einer Ulna eines sehr jungen Rindes festzustellen. Zwei Metatarsen von Rehen besitzen auf der cranialen Fläche des Knochens knapp unterhalb des proximalen Gelenkes eine kleine verdickte Stelle mit poröser Oberfläche, ähnlich dem an einem Rothirschmetacarpus aus dem OS/MS beobachteten Befund (Twann 11, Abb. 120,8).

Insgesamt betrachtet ist die Zahl der anomal ( $n = 10$ ) oder pathologisch ( $n = 67$ ) veränderten Knochen in den hier untersuchten Abschnitten des unteren Schichtpaketes sehr gering (0,3 %). Hinweise auf Erkrankungen, die Anzeichen für eine Mangelerkrankung der Haustiere oder unzureichende Haltungsbedingungen sein könnten, fehlen. Die meisten Veränderungen sind als Alters- und Aufbraucherkrankungen anzusprechen oder geben Aufschluss über das Schicksal einzelner Tiere.



Abb. 38: Schaf/Ziege, falsche Rippe mit Fraktur. Massstab 1:1.



Abb. 39: Rind, Metacarpus. Massstab 1:2.

### 3. Vögel

Im unteren Schichtpaket von Twann wurden insgesamt 77 Vogelknochen gefunden; diese Zahl enthält auch die Fundstücke aus den Abschnitten 4–7 (US), welche mir von H. R. Stampfli zur Bestimmung übergeben wurden<sup>13</sup>.

Der Anteil an Vogelresten ist in Relation zur Fundmenge an Säugetierresten verschwindend gering (0,2 %, Tab. 1). Nur rund ein Viertel der Vogelknochen war in vollständigem Zustand ( $n = 19$ ), das übrige Material besteht aus mehr oder weniger grossen Bruchstücken. Vielfältige Gründe können für die schlechte Erhaltung verantwortlich gemacht werden; einige davon sind: Zerbrechen der Vogelknochen bei der Nahrungszubereitung und beim Verzehr, Zerstörung bei der Einbettung, mangelnde Sorgfalt bei der Fundbergung und unsachgemässe Behandlung beim Eintüten (vgl. Twann 11,15). Ein Vogelknochen zeigt Brandspuren, vier Knochen besitzen Bissspuren kleiner Carnivora, an zwei Fragmenten sind Nagespuren und an zwei weiteren Ritzspuren festzustellen (Abb. 42: Beispiel aus mittlerer Horgener Schicht). Die Verteilung der Funde auf das Skelett belegt eine Häufung der Flügel- sowie Beinknochen: Humerus 20,8 %, Radius und Ulna 11,7 %, Femur 10,4 % und Tibiotarsus 13,0 % (Tab. 5). Schädelteile fehlen gänzlich, die Extremitätenspitzen sind nur durch zwei Fundstücke repräsentiert. Dieser Befund könnte so gedeutet werden, dass man neben dem Fleisch der Vögel vor allem die Flügel bzw. Flügefiedern (zum Befiedern der Pfeile) verwertete (vgl. Twann 11,79).

Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes des Materials konnten nur 82 % der Funde ( $n = 63$ ) tierartlich exakt bestimmt werden, die zwanzig verschiedene Vogelarten beinhalten (Tab. 5). Die an sich schon umfangreiche Artenliste der oberen und mittleren Schichtpakete von Twann (Twann 11, Tab. 70) kann durch vier weitere Arten ergänzt werden: *Waldschnepfe*, *Blässhuhn* und *Mittelsäger*; der „vermutliche“ *Nachweis des Habichtskauzes* aus dem OS/MS wird durch einen zusätzlichen Fund bestätigt. Andere Arten hingegen fehlen im Material des Cortaillod classique: Graureiher, Purpureiher, Silberreiher, Rohrdommel, Fischadler, Wanderfalke, Kranich und Mantelmöwe. Dies mag jedoch nur von geringer Bedeutung sein, denn viele Vogelarten aus dem OS/MS wie auch im US werden nur durch einen einzigen Knochen nachgewiesen, sodass sie eher als Zufallsfunde eingeschätzt werden müssen. Ausser den sehr zahlreich vertretenen Knochen vom Gänseäger, dem man möglicherweise bewusst nachstellte, um ihn zu verspeisen, und denen vom Seeadler – der vielleicht wegen seiner Federn gejagt wurde – kann das für fast alle nachgewiesenen Vogelarten gelten.

Im unteren Schichtpaket sind vor allem solche Vogelarten vertreten, die direkt oder indirekt ans Wasser gebunden sind (Enten, Gänse, Kormoran, Gänse- und Mittelsäger, Blässhuhn) sowie andere Arten, die Wald- oder Waldrandbewohner sind (Tab. 5). Wir finden eine Avifauna vor, die für einen See mit seinen Uferregionen und den anschliessenden Auwäldern typisch genannt werden

kann, wenn auch nicht das ganze Artenspektrum erfasst wurde. Detaillierte Angaben zum Landschaftsanspruch der verschiedenen Vogelarten wurden in Twann 11 (79 ff.) schon ausführlich gemacht und sollen an dieser Stelle nicht wiederholt werden. Die meisten der in Tabelle 5 aufgeführten Arten sind in heutiger Zeit in der Schweiz das ganze Jahr über anzutreffen bzw. brüten in diesem Gebiet, mit Ausnahme der Kormorane, Mittelsäger, Seeadler und Saatgänse, die nur gelegentlich oder auch selten als Wintergäste auftauchen (Lüps et al. 1978, 51 ff.); der Habichtskauz wurde auf Schweizer Gebiet in den letzten Jahren nicht mehr nachgewiesen.

Die Zahl der Individuen beträgt  $n = 30$ , wobei der Gänseäger mit fünf und der Waldkauz mit drei Exemplaren die Rangfolge anführen (Tab. 5). Mit Ausnahme eines Kolkraben und einer Ente waren alle Tiere zum Zeitpunkt ihres Todes ausgewachsen.

**Kormoran (*Phalacrocorax carbo*):** Vom Kormoran wurden fünf Knochen gefunden, von welchen kein einziger in ganzer Länge erhalten war. Im einzelnen handelt es sich um zwei Bruchstücke vom Humerus (KC 9,0 mm) und vom Coracoid (LM 70,7 mm) sowie um ein Femurfragment. Die Knochen stammen von zwei Individuen.

**Saatgans (*Anser fabalis*) und *Anser spec.*:** Eindeutig als Knochen einer Saatgans zu bestimmen waren ein Carpo-metacarpus (Dd 11,9 mm) sowie zwei unvollständig erhaltene Humeri (KC 11,3 mm; Bd 37,3 mm); das distale Fragment gehört, seiner Breite nach zu urteilen, zu einem männlichen Tier (nach Bacher 1967, 77). Die übrigen Skelettelemente sind möglicherweise auch von einer Saatgans (eine Phalanx I anterior des 2. Strahls und eine Clavicula), ihr schlechter Erhaltungszustand macht eine sichere Bestimmung jedoch unmöglich.

**Stockente (*Anas platyrhynchos*) und *Anas spec.*:** Die Stockente ist durch ein Brustbein und zwei Radiusfragmente von zwei Individuen vertreten. Das proximal erhaltene Radiusfragment misst in der Breite 5,1 mm (Tp 5,4 mm; KC 3,0 mm; ♂?), das distale Fragment misst: Bd 7,1 mm; KC 3,2 mm. Artlich unbestimmt bleiben soll ein im distalen Bereich des Knochens erhaltener Tibiotarsus einer jungen Ente sowie ein Ulnafragment mit einer Schaftbreite von KC 4,9 mm.

**Gänseäger (*Mergus merganser*):** Diese Entenart ist mit dreizehn Fundstücken von fünf Individuen am häufigsten unter allen Vögeln nachzuweisen (19,5 %), wenn auch nicht so häufig wie im OS/MS (44,8 %, Twann 11, 81). Es handelt sich im einzelnen um drei Coracoide von zwei Weibchen und einem Männchen, einen unvollständig erhaltenen Tibiotarsus, drei Carpo-metacarpi (zwei davon können als Reste eines Männchens und eines Weibchens eingestuft werden) sowie sieben Bruchstücke von Humeri, von denen zumindest vier von männlichen Gänseägern stammen. Die geschlechtliche Zuordnung erfolgte aufgrund der Abmessungen einzelner Knochen

13 Mit dem Material des US erhielt ich versehentlich auch fünf Vogelknochen aus dem *Horgen* zugesandt, deren Bestimmung ich korrigieren konnte, da mir ein umfangreiches Vergleichsmaterial zur Verfügung stand.



(Abb. 40) und im Vergleich zu den von F. Johansson für das Material aus dem OS/MS von Twann ermittelten Variationsbereichen für Abmessungen an Knochen weiblicher und männlicher Gänsesäger (Twann 11, Tab. 107).

Die beiden, „mit einer gewissen Einschränkung“ von H. Sutter (Basel) als *Mittelsäger* bestimmten Coracoide aus der Horgener Kultur von Twann (Twann 7, 159 f.) können mit Hilfe des sehr umfangreichen Vergleichsmaterials an Gänsesägern aus den cortailodzeitlichen Schichten von Twann und Mittelsägerknochen aus der Vergleichssammlung der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe (Schleswig) eindeutig als Knochen vom *Gänsesäger* definiert werden. Ihre Masse (KC 6,5 mm und 6,4 mm) liegen innerhalb des Variationsbereiches der Coracoide weiblicher Gänsesäger aus Twann (5,6–6,7 mm;  $\bar{x}$  = 6,2 mm; n = 15; Twann 11, 200 f.).

*Mittelsäger (Mergus serrator)*: Ein ganz erhaltener Humerus fällt aufgrund seiner Abmessungen total aus dem Variationsbereich der Gänsesägerhumeri, die in Twann gefunden wurden, heraus (GL 82,4 mm; Bp 18,6 mm; KC 5,7 mm; Bd 11,2 mm); er ist wesentlich kleiner und vor allem schmaler gebaut. Auch im Vergleich zu Angaben aus Eketorp (1979, 257) und Twann (US, s. o.) kann an der Bestimmung kein Zweifel bestehen (Abb. 41). Der von P. Wolff (1975, 147) als „Mittelsäger“ bestimmte Humerus aus der Station „Scharfling“ (neolithisch) erscheint mir für diese Art doch zu kräftig gebaut (GL 92 mm; KC 6,5 mm) und gehört wohl eher zu einem weiblichen Gänsesäger (Abb. 41).

*Schwarzmilan (Milvus migrans)*: Diese heute am Bielersee sehr häufige Vogelart ist im US nur durch einen zudem noch stark beschädigten Carpometacarpus vertreten; der Knochen gehörte zu einem ausgewachsenen Individuum; Masse liessen sich nicht abnehmen.

*Seeadler (Haliaeetus albicilla)*: Von diesem grossen Greifvogel wurden acht Bruchstücke von mindestens zwei Tieren gefunden; vermessen werden konnte nur ein distal erhaltener Tibiotarsus: Bd 23,4 mm und ein Femurfragment (KC 13,2 mm). Die mir irrtümlich zugeschickte Tarsometatarsen vom Adler, welche in den Horgener Schichten von Twann gefunden wurden, gehören nicht, wie H. Sutter vermutete (Twann 7, 159), zum Steinadler (*Aquila chrysaetos*). Nach ihrer morphologischen Ausprägung müssen sie als Reste vom Seeadler angesprochen werden (Abb. 42). Ein Vergleich von Messdaten am Tarsometatarsus vom Seeadler aus zeitlich und kulturell unterschiedlichen Fundmaterialien Europas mit den fraglichen Stücken aus der Horgener Kultur (Twann) belegt, dass sie durchaus im Rahmen der Variationsbreite anderer Seeadlertarsometatarsen liegen (Abb. 43).

*Habicht (Accipiter gentilis)*: Vom Habicht wurden ein in ganzer Länge erhaltenes Femur und ein Coracoid gefunden. Beide Skelettelemente könnten zu einem schwachen Männchen gehören (Abb. 44); die Abmessungen der Habichtknochen aus dem OS/MS sind durchweg grösser (Twann 11, 196 f.).

*Sperber (Accipiter nisus)*: Als Reste vom Sperber werden ein Pelvisfragment und ein vollständig erhaltener Tibiotarsus nachgewiesen (Tibiotarsus: GL 73,8 mm; Dp 8,5 mm; KC 3,8 mm; Bd 7,4 mm).

*Mäusebussard (Buteo buteo)*: Diese Vogelart ist durch drei Fundstücke vertreten, einen Tibiotarsus (KC 6,1 mm; Bd 11,8 mm; Td 8,1 mm) und einen Tarsometatarsus (Bd 13,2 mm) sowie ein Fragment vom Femur. Alle Stücke könnten zu ein und demselben Tier gehört haben.

*Haselhuhn (Tetrastes bonasia)*: Es fanden sich zwei Knochen wahrscheinlich von einem Individuum. Das Femur ist fast vollständig erhalten (Lm 54,0 mm; KC 4,3 mm; Bd 9,2 mm; Td 7,6 mm) und wird nach E. Kraft (1972, 82) als Rest eines männlichen Haselhuhnes angesprochen. Die Bestimmung des Sternumfragmentes erfolgte gleichfalls nach E. Kraft (1972, 150; Merkmale 6 und 7 auf Abb. 38a).

*Blässhuhn (Fulica atra)*: Dieser für viele Seen so typische Wasservogel fehlte merkwürdigerweise im Material des OS/MS, und auch im US fand sich nur ein einziger Knochen (Tibiotarsus: KC 4,2 mm; Bd 8,0 mm; Td 7,6 mm).

					*	*
Coracoid	GL	60,7	—	—	—	—
	Lm	58,2	—	—	—	57,7
	Bb	24,3	—	—	—	—
	BF	19,8	—	—	—	—
	KC	6,6	7,1	5,6	6,4	6,5
	Sex	w	m	w	w	w
Humerus	Bp	—	20,7	21,1	—	—
	KC	6,9	—	7,1	7,2	7,6
	Bd	13,7	—	—	—	—
	Sex	m	?	m	m	m
Carpometacarpus	GL	54,3	—	—	—	—
	Bp	11,8	12,3	—	—	—
	Dd	7,4	—	—	—	—
	Sex	w	m	—	—	—
Tibiotarsus	KC	4,2	—	—	—	—

Abb. 40: *Gänsesäger*. Einzelmesswerte (\* = Twann, Horgener).

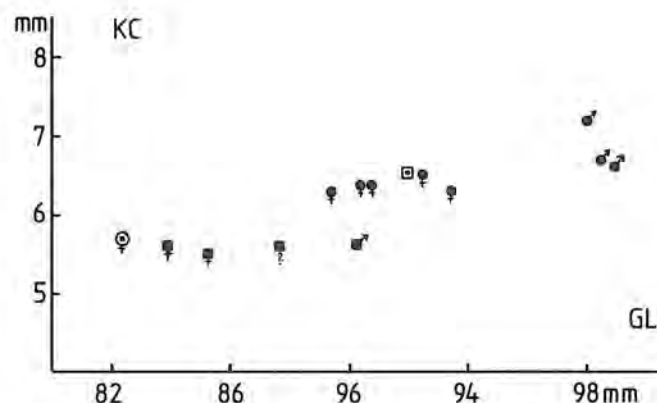


Abb. 41: Carpometacarpus. Korrelationsdiagramm. *Mergus merganser* (♂ und ♀ aus Twann/OS, MS; n = 8) ● und *Mergus serrator* aus Twann/US ♀. Einzelwert von *Mergus serrator* aus Eketorp (n = 4) ■ und vom Mondsee □.



Abb. 42: Seeadler, Tarsometatarsus. Mittlere Horgener Schicht. Massstab 1:1.

	Haithabu				Eketorp		
GL	97,0	104,2	100,3	—	(102,5)	95,7	—
Bp	22,3	23,7	23,4	—	( 24)	(21)	—
KC	11,3	12,2	12,3	—	12,0	10,7	(12)
Bd	23,9	27,3	25,3	24,7	—	23,0	(25)
Sex	—	—	—	—	w	m	w
	Twann (OS/MS) Twann, Horgen						
GL	102,6	102,1	—	—	—		
Bp	23,3	23,1	—	—	—		
KC	12,0	12,2	11,1	—	12,0		
Bd	25,4	25,7	22,4	24,2	25,3		

Abb. 43: Seeadler, Tarsometatarsus. Einzelmesswerte. Grössenvergleich von Fundstücken aus den Siedlungen Haithabu (Pieper, in Vorbereitung), Eketorp (1979) und Twann (Twann 11, Tab. 107; Twann 7, 159).

Coracoid	GL	41,6
	Lm	(37,8)
Femur	GL	(70,2)
	Lm	67,9
	Bp	13,7
	Tp	9,1
	KC	6,1
	Bd	14,1

Abb. 44: Habicht. Einzelmesswerte

Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*): Ebenfalls nur durch ein Fundstück wird dieser im Wald lebende Vogel, der die Wassernähe liebt, nachgewiesen. Es ist ein Humerus mit folgenden Abmessungen: GL 58,0 mm; Bp 14,8 mm; KC 4,7 mm; Bd 10,1 mm. Im Vergleich zu Fundstücken aus anderen Siedlungen (z. B. Eketorp 1979, 317 oder Teichert/Lepiksaar 1977, 132) sowie rezent Populationen (Eketorp 1979, 317) liegt der Humerus aus Twann im oberen Variationsbereich der genannten Funde, stammt also von einem grossen Individuum.

Ringeltaube (*Columba palumbus*): Dieser Vogelart konnte nur ein Coracoid zugewiesen werden (GL 41,9 mm; Lm 38,5 mm; Bb (15,0) mm; KC 4,6 mm). Im Vergleich zu den Coracoiden der Ringeltaube aus dem OS/MS (Twann 11, 198) handelt es sich bei diesem Stück um den Rest eines mittelgrossen Exemplars (nach Daten von O. Fick 1974, 41, um ein Weibchen).

Waldkauz (*Strix aluco*): Der Waldkauz ist nach dem Gänsesäger und dem Seeadler mit neun Knochen von drei Individuen eine von den Bewohnern der ältesten cortailodzeitlichen Besiedlungsphasen gleichfalls etwas häufiger erbeutete Vogelart (Tab. 5). Drei Fundstücke sind in ganzer Länge erhalten, die übrigen liegen in fragmentarischem Zustand vor. Ein Humerus ist angekohlt. Die Messwerte an Waldkauzknochen sind der Abbildung 45 zu entnehmen. Von besonderem Interesse sind die Tarsometatarsen, da im Cortailod tardif ein sehr kräftig gebauter Tarsometatarsus gefunden wurde und die Vermutung auftauchte, es handle sich bei diesem Stück um den Knochen eines Habichtskauzes (*Strix uralensis*) und nicht eines Waldkauzes (Twann 11, 83 f.). Der fragliche Tarsometatarsus war zwar nicht bedeutend grösser, sondern im Schaftbereich kräftiger gebaut als alle übrigen Reste vom Waldkauz. Die Abmessungen der Tarsometatarsen vom Waldkauz aus dem US *scheinen* den Nachweis des Habichtskauzes für das Cortailod tardif zu bestätigen; dieser Befund bedarf jedoch einer eingehenderen Darstellung und Diskussion (Becker/Pieper, in Vorbereitung).

Habichtskauz (*Strix uralensis*): Im Gegensatz zur schwierigen artlichen Trennung von Habichts- und Waldkauz an Skeletteilen der *Hinterextremität* (s. o.) lassen sich

Humerus	KC	5,7	(5,6)	
Femur	Lm	59,9	—	
	Bp	—	10,7	
	Tp	—	6,7	
	KC	4,7	4,5	
	Bd	11,6	—	
	Td	(9,3)	—	
Tibiotarsus	Bp	10,2	—	
	Bd	—	10,2	
	Td	—	8,2	
Tarsometatarsus	GL	47,5	48,2	—
	Bp	[8,6]	9,8	—
	KC	5,5	5,5	4,8
	Bd	10,8	11,4	10,3

Abb. 45: Waldkauz. Einzelmesswerte



an Knochen der Vorderextremität beide Arten leichter voneinander unterscheiden: Die Flügelmasse von Habichts- und Waldkauz überschneiden sich in der Länge nicht (die des Habichtskauzes sind deutlich länger; vgl. dazu Glutz/Bauer 1980, Band 9, 613) und entsprechend sind auch die einzelnen Knochen der Flügel grössenmässig zu unterscheiden.

Nach H. Winde (1978, 322) variiert die Länge des Carpometacarpus rezenter Waldkäuse beim Männchen zwischen 43,1 mm und 47,0 mm, beim Weibchen zwischen 41,0 mm und 43,1 mm. Im Gegensatz dazu misst ein in einer bronzezeitlichen Höhle des Kyffhäusergebirges gefundener Carpometacarpus eines Habichtskauzes in der Länge 53,9 mm (Teichert/Lepiksaar 1977, 136). Der Carpometacarpus aus dem unteren Schichtpaket von Twann hat folgende Abmessungen: GL 51,8 mm; L 50,0 mm; Bp 12,6 mm; Dd 9,0 mm, die Bestimmung als Skelettelement eines Habichtskauzes ist also mit grosser Wahrscheinlichkeit richtig.

Eichelhäher (*Garrulus frugilegus*): Diese Vogelart ist im Fundgut des US mit zwei vollständig erhaltenen Ulnae von zwei verschiedenen grossen Individuen vertreten. Die Ulnae haben folgende Abmessungen: GL (47,5) mm; Bp 7,0 mm; KC 7,4 mm; Dd 6,2 mm und GL [46,0] mm; Bp 5,6 mm; KC 3,0 mm; Dd 5,5 mm.

Rabenkrähe (*Corvus corone corone*) und Saatkrähe (? , *Corvus frugilegus*): Die schwierige osteologische Trennung der beiden Krähenarten kann anhand der vorliegenden Fragmente zu keinem befriedigenden Ergebnis führen. Mit einiger Sicherheit wird ein Tibiotarsus (Bd 9,1 mm; Td 8,8 mm) als Knochen einer Rabenkrähe identifiziert; im Vergleich zu den Rabenkrähen, deren Reste im OS/MS gefunden wurden, handelt es sich bei diesem Exemplar um ein kräftiges mittelgrosses Tier (Variationsbreite im OS/MS: Bd 8,7–9,3 mm; Td 8,0–8,4 mm; Twann 11, 199). Das Fragment aus dem distalen Bereich eines Femur (Bd 9,9 mm; Td 6,3 mm) könnte von einer Saatkrähe stammen, die Bestimmung bleibt jedoch aufgrund des fragmentarischen Erhaltungszustandes des Stückes unsicher.

Kolkrabe (*Corvus corax*): Der Kolkrabe ist durch ein Jungtier (Ulna) und ein Adulttier vertreten. Der Carpometacarpus des ausgewachsenen Kolkrabens misst: GL 69,2 mm; L 62,9 mm; Bp 14,8 mm; Dd 14,5 mm.

#### 4. Fische

Im gesamten unteren Schichtpaket von Twann (Cortailod classique) wurden 91 Fischreste gefunden, die in sehr schlechtem Erhaltungszustand waren. Aus diesem Grund konnten auch nur 70 % (n = 64) der Funde tierartlich zugeordnet werden; es sind die drei Arten Hecht (*Esox lucius*), Wels (*Silurus glanis*) und Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) vertreten. Der Hecht ist mit 57 Fundstücken weitaus am häufigsten – ähnlich wie im Cortailod tardif, wo 91 % aller Fischknochen zu dieser Art gezählt werden konnten (Twann 11, 85). Vom Wels stammen sechs Reste, der Flussbarsch ist nur durch ein Fundstück repräsentiert (Tab. 6). Nach Mindestindi-

duenzahl sind die drei Arten mit sechzehn (Hecht), zwei (Wels) und einem (Flussbarsch) Exemplar vertreten.

Ein Dentale vom Hecht war verkohlt, andere Spuren konnten nicht beobachtet werden.

Funde der hier vorliegenden Fischarten wurden auch im Cortailod tardif gemacht, zusätzlich weist F. Johansson Reste vom Brachsen (*Abramis brama*) und einiger Cypriniden nach (Twann 11, 85, 88).

Insgesamt gesehen muss dieses Artenspektrum als unvollständig und das Verhältnis der Arten zueinander als möglicherweise falsch eingestuft werden, da im Rahmen der Twanner Ausgrabungen nur an einer Stelle geschlammmt wurde und uns diese Reste zur Beurteilung nicht vorlagen (Twann 6). Es ist zu vermuten, dass der grösste Teil der Fische, die von den Bewohnern dieser an einem See gelegenen neolithischen Siedlung sicher in nicht unerheblichem Umfang verspeist wurden, nicht aufgefunden oder zerstört wurde oder auch im Boden verging. Dass die Grabungsmethode das Auffinden von grossen und stabilen Elementen bevorteilte, belegt die Fundverteilung der Fischreste auf die verschiedenen Skelettelemente (Tab. 6).

Hecht (*Esox lucius*): Diese Fischart ist vor allem durch die stabilen Skelettelemente des Kopfes vertreten (Dentalia: n = 26), Wirbel sind stark unterrepräsentiert – merkwürdigerweise in ähnlicher Frequenz wie im OS/MS. Dort fehlen 98,5 % der nach der Mindestindividuenzahl zu erwartenden Funde, im US sind es 98,9 %. Einige Wirbel liessen sich vermessen. Die Corpuslänge an zwei Vertebrae praecaudales anteriores beträgt 7,8 mm und 6,7 mm, an drei Vertebrae praecaudales posteriores 10,2 mm, 11,6 mm und 12,1 mm und an einer Vertebra caudalis 10,2 mm. Diese Hechte liegen im mittleren bis oberen Variationsbereich der Tiere, deren Reste im OS/MS gefunden wurden (vgl. Twann 11, Tab. 108); die Corpuslänge an den Vertebrae praecaudales beträgt dort zwischen 5,5 mm und 12,1 mm ( $\bar{x}$  = 9,8; n = 39). Da Fische ihr ganzes Leben hindurch wachsen, lässt sich aus der Grösse auf ihr Alter schliessen. Hechte, insbesondere die grösseren und schwereren Weibchen, können über dreissig Jahre alt, etwa 35 Kilogramm schwer und bis zu 1,5 m lang werden (Muus/Dahlström 1974, 78). Die eben beschriebenen Hechte aus dem US waren schätzungsweise 73 cm bis 117 cm lang, wie sich mit Hilfe eines Multiplikationsfaktors (93,1; nach Lepiksaar/Heinrich 1977, 54) errechnen lässt. Das grösste Tier muss ein Weibchen gewesen sein, welches mehr als 10 Kilogramm gewogen hat und vermutlich älter als 12 Jahre geworden ist. Auch die zahlreichen Dentalia vom Hecht, die leider nicht vermessen werden konnten, sind in ihren Ausmassen so unterschiedlich, dass auf das Vorhandensein von fünf kleinen (= jungen?), acht mittelgrossen und drei sehr grossen (= alten weiblichen?) Exemplaren geschlossen werden kann.

Wels (*Silurus glanis*): Vom Wels wurden sechs Reste gefunden, einer davon stammt von einem grossen Exemplar – nach der Corpuslänge der verwachsenen Wirbel 2 bis 5 (67,5 mm) errechnet sich eine Körperlänge von 188 cm (Faktor 27,9; nach Boessneck/von den Driesch

1979, 61). Welse können maximal 2,5–3 m lang und etwa 150 Kilogramm schwer werden. Das andere Tier ist etwas kleiner gewesen; weitere Masse liessen sich leider nicht abnehmen.

Flussbarsch (*Perca fluviatilis*): Der Flussbarsch ist mit nur einem Knochen, einem Articulare, von einem mittelgrossen Tier vertreten.

Alle drei im US von Twann nachgewiesenen Fischarten sind auch heute in der Schweiz verbreitet, Hechte und Flussbarsche gehören zu den geschätzten Speisefischen. Der Lebensraum dieser Fische sind relativ euryöke klare Gewässer mit kiesigem Grund, der Wels bevorzugt Gewässer mit schlammigem Boden.

# Gesamtüberblick über die Tierknochenfunde aus dem Unteren Schichtpaket

Nachdem nun auch das Knochenmaterial der noch verbliebenen fünf Abschnitte bearbeitet ist, kann das untere Schichtpaket als Ganzes aus archäozoologischer Sicht beurteilt werden. Es zeigt sich, dass die Fundanalyse der Abschnitte 4 bis 7 (US) in mancher Hinsicht zu anderen Ergebnissen geführt hat, als sie bei einer Gesamtbetrachtung entstehen, und dass sie nicht als repräsentativ für das ganze Cortaillod classique von Twann stehen können (Twann 2). Dieser Punkt wäre bei einer Gegenüberstellung mit anderen Siedlungen oder Kulturstufen unbedingt zu berücksichtigen, um Fehlinterpretationen zu vermeiden<sup>14</sup>. – Gegenstand der nachfolgenden Betrachtungen wird sein, inwieweit das US als Einheit aufgefasst werden kann und in welchen Punkten sich die Ergebnisse aus Teilabschnitten dieses Schichtpaketes vom Gesamtbefund unterscheiden bzw. wie gravierend diese Unterschiede sind.

Insgesamt liefert das US eine Masse von 44 817 Säugetierknochen mit einem Gewicht von 491 619 Gramm (Tab. 7); Fische und Vögel können aufgrund ihres geringen Anteils (0,4 %) für diese Betrachtung vernachlässigt werden. Von den Säugetieren wurden nach Knochenzahl 31,2 % und nach Gewicht 60,9 % tier- und knochenartlich bestimmt; tierartlich nicht exakt zugeordnete Reste machen 7,6 % (nach Gewicht 8,5 %) und tierartlich gar nicht bestimmte Stücke 61,2 % (nach Gewicht 30,7 %) aus. Das durchschnittliche Fundgewicht für das US beträgt 10,9 Gramm. Die Zahl von 19,2 Gramm für das „US“ (Twann 7, 150) ist meines Erachtens zu hoch angesetzt und beruht auf einem Fehler. Für die Abschnitte 4 bis 7 (US) muss sie 10,7 Gramm lauten – eine gute Übereinstimmung mit dem Gesamtergebnis. Durch diesen neuen Wert von 10,7 führt der Vergleich mit der Zahl aus dem Horgen (durchschnittliches Fragmentgewicht: 12,8 Gramm) gerade zum umgekehrten Ergebnis: Gemessen an dieser Zahl wäre das Ausmass der Fragmentierung im Cortaillod classique nicht schwächer sondern stärker<sup>15</sup>. Die in Tabelle 81 (Twann 7, 150) genannten Zahlen zur Knochenfragmentierung nach Fundgewicht gelten nur für die Abschnitte 4 bis 7 (US) – das gesamte untere Schichtpaket ergibt folgende Zahlen: Hausschwein 13,1; Rind 34,7; Hirsch 31,8. Aufgrund dieser Zahlen sind die Unterschiede zu Horgen nun nicht mehr so gross. Das Schwein erreicht das kleinste durchschnittliche Gewicht pro Fragment (Horgen: 13,5), das Rind den höchsten Wert (Horgen: 42,4) und der Rothirsch liegt mit seinem Durchschnittsgewicht pro Fragment (Horgen: 36,1) etwas niedriger. Auch bei Betrachtung anderer Teilaspekte ergeben sich zum Befund aus dem US<sub>T</sub> und demjenigen aus den Abschnitten 4 bis 7 (US) Abweichungen; diese betreffen die Rangfolge der Skeletteile nach Knochen-

zahlen (vgl. Tab. 3 und Twann 7, Tab. 84), die Anzahl der Fragmente pro Individuum<sup>16</sup> und die Geschlechterverteilung bei Rind und Schwein (vgl. Seite 12 und 16).

Schon bei der horizontalstratigraphischen Auswertung des Knochenmaterials aus den westlichen und östlichen Abschnitten des oberen und mittleren Schichtpaketes konnten wir feststellen, dass bezüglich der tierartlichen Zusammensetzung des Fundmaterials in den einzelnen benachbarten Abschnitten nicht immer eine Übereinstimmung herrscht (Twann 11, 102). Dies trifft auch – sogar in starkem Masse – für das untere Schichtpaket zu (Abb. 46). Zunächst fällt auf, dass von West nach Ost der Haustieranteil kontinuierlich wächst, der Wildtieranteil dementsprechend schrumpft. Innerhalb der beiden Gruppen vollziehen sich gleichfalls Veränderungen. Betrachten wir zunächst den Befund bei den Haustieren und klammern die Abschnitte 6 und 7 aus: von links nach rechts gesehen verringert sich der Anteil der Rinderknochen von etwa 45 % auf 35 %, ebenso jener der Schweine von 28 % auf 4 %, während die Knochen von Schaf und Ziege zahlenmässig von 17 % auf 55 % anwachsen; der Anteil der Hundeknochen ist in Abschnitt 17 relativ am höchsten (9 %), fällt in Abschnitt 2 auf 2 % und nimmt in Abschnitt 5 wieder zu (6 %). Nun zum Befund in den östlich gelegenen Abschnitten 6 und 7: Rinderknochen sind hier ausserordentlich häufig (67 %), Reste von Schweinen (5 %) und kleinen Wiederkäuern (20 %) finden sich in geringerer Anzahl, erstaunlich ist der relativ hohe Prozentsatz an Hundeknochen (8 %). Die Wildtierarten sind in den Abschnitten gleichfalls in unterschiedlichen Häufigkeiten vertreten: Der Rothirsch ist zwar überall die am häufigsten nachweisbare Art, sein Anteil schwankt jedoch zwischen maximal 71 % (in Abschnitt 17) und minimal 39 % (in den Abschnitten 6 und 7), umgekehrt verhält es sich mit den relativen Anteilen an Wildschweinknochen.

14 In den Tabellen 81 bis 85 (Twann 7) laufen alle Angaben zu den Abschnitten 4 bis 7 (US) unter der Bezeichnung „Twann (US)“ oder „Cortaillod (US)“, was zu dem Eindruck führen könnte, es handle sich tatsächlich um Ergebnisse des gesamten US.

15 Die 12,8 Gramm für das Horgen ergeben sich durch Division des Gesamtgewichtes durch die Gesamtzahl. Für die Abschnitte 4 bis 7 wurde diese Rechnung anscheinend ohne die Rippen, Wirbel und Fragmente gemacht. Die entsprechenden Zahlen für die Abschnitte 4 bis 7 (US) lauten: KNZ 17 910, Gewicht 191 304 Gramm, Gewicht pro Fragment 10,7 Gramm.

16 Die Anzahl der Fragmente pro Individuum für das US (total) lautet: Schwein 25, Rind 42, Hirsch 50.



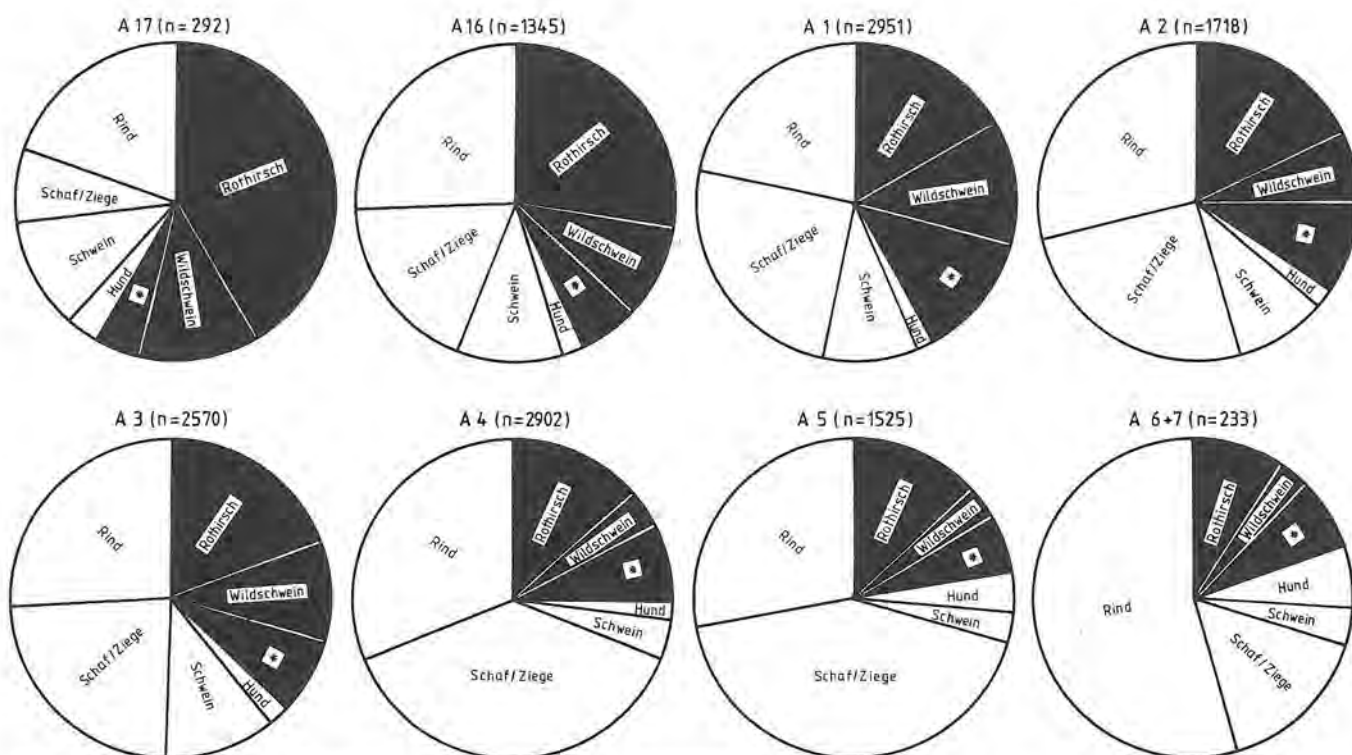


Abb. 46: Verteilung der Knochenfunde in den verschiedenen Abschnitten des US nach Haus- und Wildtieranteil bzw. der Verteilung der Tierarten auf Grundlage der Knochenzahlen (weiss: Haustiere, schwarz: Wildtiere, \* = übrige Wildtiere).

Diese Uneinheitlichkeit mag darin begründet liegen, dass wir es beim unteren Schichtpaket – mit Ausnahme der Abschnitte 6 und 7, in welchen man zwei Ensembles, Ensemble 1 und 2, unterscheiden konnte – mit einem grossen, im Detail nicht nach Phasen oder Schichten differenzierten Abtrag zu tun haben, in welchen die Ensembles 1 und 2 oder auch darüberliegende Schichten mehr oder weniger stark eingeflossen sind. In welchen Abschnitten ein solcher Einfluss anhand des Knochenmaterials nachweisbar ist oder vermutet werden kann, soll im Folgenden untersucht werden.

Grundlage der Untersuchung sind, basierend auf den Knochenzahlen, die Verhältnisse von Haus- zu Wildtieren und diejenigen der Wild- und Haustierarten untereinander in den Abschnitten des unteren Schichtpaketes (Abb. 46). Da sich bestimmte Abschnitte in ihren Befunden sehr ähnlich sind, werden diese in Einheiten zusammengefasst (Abschnitte 1–3, 4+5, 6+7); die Abschnitte 16 und 17 werden getrennt voneinander behandelt.

Vergleicht man nun das *Haus-/Wildtierverhältnis* in den verschiedenen Einheiten bzw. Abschnitten des US und darüberliegender Schichtpakete bzw. Ensembles, ist festzustellen, dass die Knochen von Haus- und Wildtieren in Ensemble 3, in den Abschnitten 6+7 (US) und 4+5 (US) in ähnlichen Relationen zueinander vertreten sind, ebenso verhält es sich mit den Abschnitten 1–3 (MS) und Abschnitt 16 (US; Abb. 47). Diese Ähnlichkeiten lassen sich mithilfe des 2I-Tests auch statistisch absichern, wogegen Abschnitte bzw. Einheiten mit voneinander abweichenden Befunden auch statistisch gesehen signifikant unterschiedlich sind (Abb. 48). Die gleiche Gegen-

überstellung *innerhalb der Haus- und Wildtiere* führt zu folgenden Ergebnissen: Die relativen Anteile der Haustierarten sind mit Ausnahme der Kombination „Abschnitt 17 gegen Abschnitte 1–3 (MS)“ in allen getesteten Fällen signifikant unterschiedlich; im Gegensatz dazu finden sich in der Zusammensetzung der Wildtierreste aus Abschnitt 16 (US), 17 (US) und den Abschnitten 1–3 (MS) sowie den Abschnitten 4+5 (US) und 6+7 (US) starke Ähnlichkeiten (Abb. 48).

Die Bewertung von Gleichheiten oder Unterschieden sollte allerdings den in einzelnen Abschnitten stark variierenden Fundumfang berücksichtigen (vgl. Abb. 47). So ist zum Beispiel die tierartliche Zusammensetzung des Knochenmaterials in Abschnitt 17, wo nur n = 292 Fundstücke vorlagen, stärker zufallsabhängig und reprä-

	Haustiere		Wildtiere		Summe	
	n	%	n	%	n	%
Ensemble 3	2283	77,2	674	22,8	2957	100
Abschnitte 4+5/MS	3705	58,6	2621	41,4	6326	100
Abschnitte 1–3/MS	4213	52,8	3769	47,2	7982	100
Abschnitt 16/US	770	57,2	575	42,8	1345	100
Abschnitt 17/US	122	41,7	170	58,3	292	100
Abschnitte 1–3/US	4443	61,4	2791	38,6	7234	100
Abschnitte 4+5/US	3363	75,7	1079	24,3	4442	100
Abschnitte 6+7/US	187	79,9	47	10,1	234	100

Abb. 47: Verteilung der Haus- und Wildtiere in den verschiedenen Abschnitten/Einheiten des unteren und mittleren cor-tailloidezeitlichen Schichtpaketes von Twann (nach Knochenzahlen).

sentiert die *tatsächlichen* Verhältnisse mit geringerer Wahrscheinlichkeit als in Abschnitten mit hoher Fundzahl.

Zusammenfassend kann folgendes festgestellt werden (Abb. 49): 1. die westlich gelegenen Abschnitte 17 und 16 des unteren Schichtpaketes sind stark vom darüberliegenden mittleren Schichtpaket (Abschnitte 1–3) beeinflusst, möglicherweise müsste man sie ganz zum MS zählen; 2. die übereinanderliegenden Abschnitte 1 bis 5 (US) und 1 bis 5 (MS) lassen sich anhand der Zusammensetzung des Knochenmaterials deutlich voneinander abgrenzen; 3. in den östlich gelegenen Abschnitten 6+7 scheinen einige Verschiebungen stattgefunden zu haben, denn Ensemble 3 zeigt Tendenzen in Richtung des US, sodass man es richtiger als „Übergangsensemble“ zwischen dem mittleren und unteren Schichtpaket bezeichnet (vgl. Anm. \*); in den Abschnitten 6+7 (US) ist vor allem Ensemble 2 vertreten, welches in den Abschnitten 4+5 anscheinend langsam ausläuft und dort hauptsächlich Ensemble 1 Platz macht; auch in den Abschnitten 4+5 (US) sind Einmischungen von Ensemble 3 möglich (Abb. 49 und Twann 2, Abb. 14).

Test	H:W	H	W
A 17 gegen A 1–3/MS	(+)	–	–
A 16 gegen A 1–3/MS	–	+	–
A 1–3/US gegen A 1–3/MS	+	+	+
A 1–3/US gegen E 3	+	/	/
A 4+5/US gegen A 4+5/MS	+	+	+
A 4+5/US gegen A 6+7/US	–	+	–
A 4+5/US gegen E 3	–	+	+
A 6+7/US gegen E 3	–	+	+

- = keine signifikanten Unterschiede
  - +
  - (+)
  - /
- = Unterschiede hochsignifikant (0,1 % Irrtumswahrscheinlichkeit)
- = Unterschiede signifikant (1 % Irrtumswahrscheinlichkeit)
- = nicht getestet

Abb. 48: 2I-Test zwischen den Verhältnissen von Haus- zu Wildtieren (H:W) sowie den Haustieren (H) und Wildtieren (W) untereinander in den genannten Abschnitten des US und MS (nach Knochenzahl).

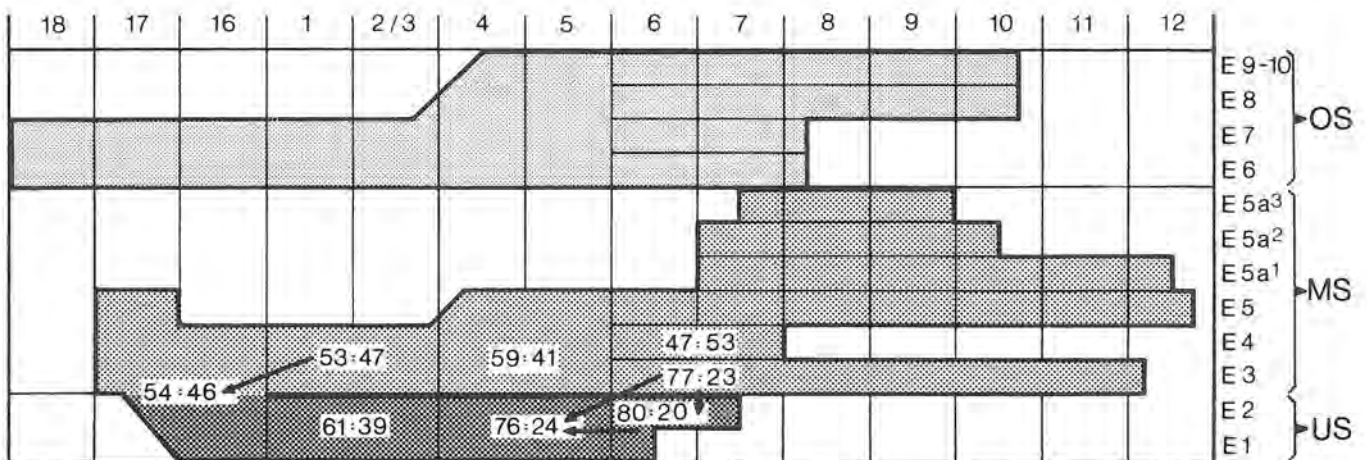


Abb. 49: Das Verhältnis von Haus- zu Wildtieren auf Grundlage der Knochenzahlen. Kennzeichnung von starken und schwachen Ähnlichkeiten durch dickere bzw. dünnere Pfeile (vgl. Twann 11, Abb. 4).

# Gesamtüberblick über die Tierknochenfunde aus Twann

Zunächst sei auf die Ergebnisse aus der Bearbeitung der Tierknochenfunde aus den cortaillozeitlichen Besiedlungsphasen im Überblick eingegangen. Grundlage dieser Betrachtung sind die in Twann 11 (oberes und mittleres Schichtpaket), Twann 2 (Abschnitte 4 bis 7, unteres Schichtpaket) und im vorliegenden Band (Abschnitte 1 bis 3, 16 und 17, unteres Schichtpaket) erarbeiteten Befunde.

Aus allen cortaillozeitlichen Phasen in Twann stammen insgesamt 203 743 Knochenreste, davon sind Säugetiere mit  $n = 202\,353$  (99,3 %) die am stärksten vertretene Tiergruppe, Vögel ( $n = 855$ ), Fische ( $n = 534$ ) und Reptilien ( $n = 1$ ) wurden nur in geringem Umfang gefunden (Tab. 9). Tier- und knochenartlich bestimmte Reste machen nach Knochenzahl 38,7 %, nach Knochengewicht 70,5 % der Funde aus, das übrige Material sind tierartlich nicht exakt bestimmte (7,2 % bzw. nach Gewicht 6,7 %) sowie total unbestimmte Stücke (54,1 % bzw. 22,8 %).

Für bestimmte vergleichende Betrachtungen, vor allem mit anderen Fundmaterialien, ist es nötig, die Tierknochen gemäss ihrer Herkunft in solche aus dem OS, MS oder US einzuteilen. Zunächst ist festzustellen, dass nur 8 % (nach Gewicht 3,9 %) des Materials Streufunde darstellen. Die restlichen 92 % der Knochen verteilen sich unregelmässig auf die Schichtpakete: Nach Knochenzahl liefert das MS, nach Knochengewicht das OS die grössten Anteile (Abb. 50). Haus- und Wildtiere sind in den Schichtpaketen OS und MS nach Anzahl der Funde in annähernd gleichen Relationen vorhanden, im US sind die Haustiere etwas stärker vertreten (Abb. 51). Reste von Fischen und Vögeln fanden sich überall in ähnlich niedriger Zahl (OS: 0,6 %, MS: 0,8 %, US: 0,4 %), etwas höher ist ihr Anteil bei den Streufunden (1,3 %), was nicht zuletzt auch daran liegt, dass schon in den Fundtüten, beim Verpacken oder Ausleeren der Tüten die Beschriftung von den porösen Fischknochen abblätterte und zahlreiche Vogelknochen in mehrere Teile zerbrachen, so dass diese kleinen Fragmente nachträglich keinem Schichtpaket zugeordnet werden konnten. Angaben zum Vorkommen und zur Häufigkeit der verschiedenen Tierarten sind den Tabellen 10 und 11 zu entnehmen; detaillierte Angaben zu den einzelnen Arten sind bereits in Twann 11 (35 ff.) gemacht worden und können dort nachgelesen werden.

Die verschiedenen Fundkategorien werden in den Tabellen 7, 12, 13 und 14 vorgestellt. Nach Gewicht und Anzahl sind im OS die meisten Knochen exakt bestimmt worden (79,5 %; 38,8 %), dann folgen das MS (63,9 %; 37,7 %) und das US (60,9 %; 31,2 %). Das durchschnittliche Gewicht pro Fragment fällt naturgemäss für die

genannten Fundkategorien sehr unterschiedlich aus (Abb. 52): Reste von Rind/Ur beispielsweise wiegen durchschnittlich 82,6 Gramm, solche von Rind/Rothirsch 13,8 Gramm, von Haus-/Wildschwein 9,3 Gramm. Das Durchschnittsgewicht der unbestimmten Fragmente (3,2 Gramm) gibt Aufschluss über die Kleinheit derartiger Stücke. Vergleicht man nun die Befunde in den Schichtpaketen miteinander, fallen gewisse Ähnlichkeiten – z. B. beim Durchschnittsgewicht der unbestimmten Fragmente, Rippen und Wirbel – und andererseits deutliche Unterschiede auf. Die grössten finden sich in der Fundkategorie „artlich bestimmte Säugetierknochen“ (OS: 42,4 Gramm; MS: 22,3 Gramm; US: 21,4

	Knochenzahl	Gewicht
OS	29,8	42,7
MS	40,1	36,6
US	22,1	16,8
Streufunde	8,0	3,9
Summe	100	100

Abb. 50: Relative Fundverteilung der Säugetierknochen auf die drei Schichtpakete OS, MS und US sowie die Streufunde.

	Haustiere	Wildtiere	Summe
OS	46,6	53,4	100
MS	48,5	51,5	100
US	65,0	35,0	100

Abb. 51: Relative Verteilung der Haus- und Wildtiere in den drei Schichtpaketen OS, MS und US.

Fundgruppe	OS	MS	US	Cortaillo gesamt
artlich bestimmte				
Säugetierknochen	42,4	22,3	21,4	26,2
Rind/Ur	72,1	106,4	96,0	82,6
Rind/Rothirsch	13,1	14,0	15,2	13,8
Haus-/Wildschwein	8,0	3,9	10,2	9,3
Rippen	7,4	7,7	6,2	7,3
Wirbel	14,3	13,3	10,5	12,9
übrige Fragmente	2,9	3,5	3,7	3,2
Gesamtfunde	20,6	13,2	10,9	14,4

Abb. 52: Durchschnittliches Fragmentgewicht verschiedener Fundgruppen im OS, MS und US von Twann.



Gramm). Das höhere Durchschnittsgewicht im OS kommt natürlich in erster Linie dadurch zustande, dass in diesem Schichtpaket die grossen Säugetiere Rind, Rothirsch, Ur/Wisent, Wildschwein, Elch, Pferd und Bär nach Fundzahl und vor allem nach Gewicht relativ häufiger sind als in den anderen beiden Schichtpaketen (relativer Anteil der grossen Säugetiere nach KNZ: 74 %, dagegen im MS: 71 %, im US: 55 %). Das niedrige Gewicht im US wird auch durch den hohen Anteil an Jungtierknochen, die kleiner und leichter sind, sowie durch den insgesamt betrachtet, stärkeren Fragmentierungsgrad der Skelettelemente verursacht (vgl. 12 ff.).

Die vorhergehenden Erläuterungen sollen allerdings nicht den Eindruck vermitteln, dass für eine detaillierte Interpretation diese Dreiteilung der cortaillozeitlichen Besiedlung von Twann ausreichend sei – auch eine Gesamtbetrachtung ist nur sinnvoll mit dem Wissen um die *Verschiedenartigkeit* des Knochenmaterials nach Quantität und Qualität in den einzelnen Ensembles bzw. *Besiedlungsphasen*, wie sie in Twann 11 (98 ff.) bereits ausführlich dargelegt wurde.

Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede lassen sich nun zwischen den Knochenfunden aus den beiden verschiedenen Kulturstufen, die für den Fundplatz Twann nachgewiesen werden konnten, feststellen?

Im Cortaillo fand man 203 743 und im Horgen 8085 Knochenreste, der Fundumfang ist also sehr unterschiedlich. Das charakteristische der Horgener Kultur ist der hohe Haustierteil (nach KNZ 86,6 %) und die starke Dominanz der Schweine unter den Haustieren (60,5 %; Twann 7, Abb. 73); Rind (29,0 %) und Schaf/Ziege (10,3 %) folgen an zweiter und dritter Stelle, der Hund ist mit nur 0,2 % erstaunlich selten. Dieses Bild findet im Cortaillo am ehesten in Ensemble 3 eine Entsprechung – auch hier sind die Haustiere dominant und der Anteil der Hausschweine erheblich (Twann 11, Tab. 82). Im übrigen ist eine solch spezialisierte Haustierhaltung im Cortaillo zu keiner Zeit festzustellen.

Das Artenspektrum der Wildtiere ist im Horgen kleiner; es fehlen Nachweise für Wisent, Pferd, Gemse, Steinbock, Wolf, Wildkatze, Luchs, Fischotter, Iltis und Igel; Fische und Vögel sind mit vier bzw. acht Fundstücken als selten zu bezeichnen. Dieses Resultat ist zum einen in der geringeren Gesamtfundmenge der Horgener Schichten begründet, denn je grösser der Fundumfang und je ausgedehnter die Grabungsfläche ist, umso grösser ist auch die Chance, Knochen von selten erlegten Tierarten oder kleinen Tieren, die zufällig in der Siedlung zu Tode kamen, wiederzufinden. Hinzu kommt, dass die Bewohner von Twann zur Zeit der Horgener Kultur aufgrund ihres umfangreichen Haustierbestandes nicht solche weiten Jagdzüge zu unternehmen brauchten wie die vor dieser Zeit dort ansässigen Menschen, die weniger Haustiere hielten und ihren Fleisch- und Rohstoffbedarf oftmals vorwiegend durch Jagen deckten.

Ähnlichkeiten zwischen beiden Kulturen finden sich in der Bevorzugung der Jagdtiere Rothirsch und Wildschwein, was sicher in dem natürlichen, relativ zahlreichen Vorkommen dieser Arten in der unmittelbaren Umgebung von Twann begründet liegt.

Merkwürdig erscheint die Tatsache, dass trotz des geringen Nachweises an Hundeknochen (0,2 %) im Horgen viele Knochen mit Hundebisspuren versehen waren (Twann 7, 146). Schon für das OS/MS (Cortaillo, Twann 11, 102, Tab. 87) konnte festgestellt werden, dass diese beiden Faktoren nicht immer gleichlaufend miteinander verknüpft sind und scheinbar keinen Gesetzmässigkeiten folgen. Auch der Zusammenhang zwischen dem starken oder schwachen Auftreten des Hundes und dem bestimmter anderer Tierarten ist nur schwer zu interpretieren (vgl. Twann 11, 32). Im Überblick zeigt Abbildung 53 nochmals die verschiedenen Gesichtspunkte. Auffällig ist die Verknüpfung des hohen Haustierteils, des geringen Vorkommens von Hundeknochen und der relativ grossen Zahl von zerbissenen Knochenresten im Horgen und im Ensemble 3 mit einer jeweils anderen Altersgruppierung des Materials – im Horgen sind ausgewachsene, im Ensemble 3 junge Hunde in der Überzahl. Meines Erachtens könnte man die verschiedenartigen Befunde so deuten, dass der Hund in den einzelnen Besiedlungsphasen verschiedene Aufgaben hatte, mal diente er als Lebendvorrat, mal wurde er eher als Wach- oder Hütehund eingesetzt – mal hielt er sich vorwiegend in der Nähe oder nur innerhalb der Siedlung auf und suchte sich dort Nahrung, mal tat er dies ausserhalb des Siedlungsareals.

	I	II	III	IV
Horgen	87:13	0,2	100	sehr viele
Cortaillo				
E 9	50:50	29	84	1,7
E 8	57:43	26		
E 7	43:57	10	89	6,1
E 6 (A7)	48:52	12		
E 6 (A6)	32:68	11		
E 5a <sup>1-2</sup>	27:73	15		
E 5a <sup>3</sup>	31:69	15	59	
E 5	46:54	20		
E 4	47:53	9	41	3,4
E 3	77:23	7		
US	65:35	4	73	6,7

- I = Verhältnis von Haus- zu Wildtier  
 II = Anteil der Hunde unter den Haustieren  
 III = Anteil der adulten Hunde  
 IV = Häufigkeit von Hundebisspuren an den Knochen

Abb. 53: Gegenüberstellung verschiedener Gesichtspunkte in Zusammenhang mit dem Vorkommen vom Hund in den einzelnen Besiedlungsphasen von Twann (auf Grundlage der Knochenzahlen, in Prozent).

Da sich zwischen dem Knochenmaterial aus der Horgener Kultur und Ensemble 3 gewisse Ähnlichkeiten gezeigt haben (s. o.), könnte man auch Ähnlichkeiten mit dem Ensemble 9 – welches dem unteren Horgen am nächsten liegt – vermuten, zumal „das Fundgut aus der unteren (Horgener) Schicht kulturell nicht ganz eindeutig einzustufen war“ (Twann 7, 176). Dies ist jedoch nicht der Fall: Sowohl das Verhältnis von Haus- zu Wild-



tieren als auch das der Tierarten untereinander ist zu unterschiedlich, als dass nach dem Befund am Knochenmaterial auf eine gegenseitige Beeinflussung zu schliessen wäre; gewisse Ähnlichkeiten sind nur im Hinblick auf den Anteil von Rothirsch (etwa 60 %) und Wildschwein (etwa 20 %) unter den Wildtieren festzustellen. Abschliessend sei noch kurz auf die Problematik der „Repräsentativität von Stichproben“ eingegangen. Der Umfang des Knochenmaterials aus dem Cortaillod und Horgen ist zwar erheblich, stellt jedoch seinerseits auch nur eine Stichprobe dar, weil die Ausgrabungen in Twann die neolithische Siedlung zwar in West-Ost-Richtung, nicht aber in Nord-Süd-Richtung erfasst haben. Das Knochenmaterial aus dieser grossen Stichprobe wurde nach Stückzahl zu 38 %, nach Gewicht zu 70 % exakt bestimmt. Bezieht man die als „Rind/Rothirsch“ und ähnliches gekennzeichneten Funde mit ein, erhöhen sich die Werte auf 45 % bzw. 78 % – ein Prozentsatz, der meines Erachtens hoch genug ist, um die Repräsentativität bestimmter Ergebnisse zu gewährleisten: das Wild-/Haustierverhältnis, die relativen Anteile einzelner

Tierarten (vielleicht mit Ausnahme von Schaf und Ziege), die Wirtschaftsform der damaligen Bewohner, Schlachtmethode, Werkzeugherstellung aus Knochen und Geweih und nicht zuletzt rein zoologische Aspekte wie Körpergrösse und Körpergestalt der Tiere, Nachweise zum Vorkommen heute ausgestorbener Arten und deren Verbreitung. Durch Bestimmung der kleinen und kleinsten Fragmente wären zu diesen Punkten keine wichtigen Informationen hinzuzugewinnen gewesen. Andere Aspekte hingegen wie z. B. der Knochenschwund oder auch die richtige Einschätzung des tatsächlichen Anteils von Fleisch gegenüber Vegetabilien oder Fisch im Ernährungsspektrum der neolithischen Bewohner von Twann hätten bei speziell darauf abzielenden Grabungsmethoden und mehr Zeit für die Bestimmung und Auswertung des Knochenmaterials genauer erfasst werden können.

Dass eine Stichprobe nicht zu klein sein darf und dass sie richtig ausgewählt sein muss, um ein für die Gesamtheit gültiges Ergebnis zu erzielen, haben bereits die Untersuchungen im US (Cortaillod) gezeigt (vgl. 32 ff.).

# Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht befasst sich mit dem Knochenmaterial, welches in fünf Grabungsabschnitten des unteren Schichtpaketes der Cortaillod-Kultur bei Ausgrabungen in Twann (Bieler See, Kanton Bern, Schweiz) gefunden wurde.

Im ersten Teil der Untersuchung wird dieses Knochenmaterial inhaltlich vorgestellt (S. 11 ff.). Es umfasst rund 27 100 Fundstücke, die zu 35 % tier- und knochenartlich bestimmt wurden ( $n = 9497$ ). Unter diesen Knochen sind die Haustiere, insbesondere die Rinder (42 %), etwas häufiger vertreten als die Wildtiere, das Verhältnis von Haus- zu Wildtieren ist 65 zu 35 (S. 11 ff.). Das Wildtierspektrum ist mit sechzehn Arten recht vielfältig; es fanden sich Knochenreste von Wiederkäuern, Raubtieren, Nagetieren und Insektenfressern. Funde vom Rothirsch (53 %) und Wildschwein (25 %) dominieren (S. 16 ff.). Vögel und Fische sind nur durch wenige Funde vertreten, diese repräsentieren zwanzig bzw. drei Arten (S. 27 ff.). Unter den Vögeln sind solche Arten zu finden, die ans Wasser oder die Wassernähe gebunden sind (Gänsesäger 19,5 %). Bei den Fischen ist der Hecht an erster Stelle zu nennen (89 %), vom Wels und Flussbarsch liegen nur wenige Reste vor (S. 30 f.).

Die Schlachalteranalyse ergab folgenden Befund: Rinder, Schafe (Ziegen) und Schweine wurden bevorzugt in jüngerem Alter geschlachtet, die Wildtiere sind meistens in ausgewachsenem Zustand erlegt worden. Untersuchungen zum Fragmentierungsmodus und -grad (S. 12) sowie zur Grösse bzw. Gestalt der Tiere und der Geschlechterverteilung werden durchgeführt und mit Be-

funden aus späteren Siedlungsphasen des Cortaillod verglichen.

An einigen Säugetierknochen konnten Anomalien und anatomisch-pathologische Veränderungen festgestellt werden, die grösstenteils Folgen von Alters- und Überbelastungserscheinungen sind oder durch Knochenbrüche und Fissuren verursacht wurden. Auftretende Anomalien beziehen sich vor allem auf Unregelmässigkeiten am Gebiss (S. 24 ff.).

Der zweite Teil des vorliegenden Berichtes fasst die Ergebnisse des unteren Schichtpaketes zusammen, die der Bearbeitung der Knochenfunde aus den östlichen Abschnitten 4 bis 7 und den eben beschriebenen Abschnitten 1 bis 3, 16 und 17 entstammen. Anhand dieses Vergleiches wird unter anderem das Problem der Repräsentativität von Stichproben erörtert (S. 32 ff. und 37). Ausserdem konnte mit Hilfe einer inhaltlichen Analyse des Knochenmaterials aus verschiedenen Abschnitten des unteren Schichtpaketes festgestellt und statistisch belegt werden, dass das untere Schichtpaket keine Einheit bildet – benachbarte Abschnitte zeigen zum Teil stark voneinander abweichende Befunde, Einflüsse benachbarter Abschnitte aufeinander sowie darüberliegender Schichten/Ensembles auf das untere Schichtpaket können rekonstruiert werden (S. 32 ff.).

Abschliessend werden alle Tierknochenfunde, die den Ausgrabungen in Twann entstammen, im Überblick dargestellt und Parallelen zu den Ergebnissen der Untersuchungen der Tierknochen aus der Cortaillod-Kultur und denjenigen aus der Horgener Kultur gezogen (S. 35 ff.).

## Résumé

La présente étude traite du matériel osseux trouvé lors des fouilles entreprises à Douanne (Lac de Bienne, Canton de Berne, Suisse) dans cinq caissons (Abschnitte) appartenant au paquet de couches inférieur (= US) de la civilisation de Cortaillod.

La première partie de l'étude contient la présentation du contenu du matériel osseux (pp. 11 ff.). Il comporte en gros 27 100 unités dont 35 % ont été attribuées au genre animal et osseux (n = 9497). Dans ce nombre, les os d'animaux domestiques, en particulier l'espèce bovine (42 %) atteignent une fréquence plus élevée que ceux des animaux sauvages. La proportion d'animaux domestiques et d'animaux sauvages est de 65:35 (pp. 11). Avec ses seize espèces, le spectre des animaux sauvages présente une variation multiple; on a retrouvé des os de ruminants, de carnassiers, de rongeurs et d'insectivores. Les vestiges de cerfs communs (53 %) et de sangliers (25 %) dominent (pp. 16 ff.). Les oiseaux et les poissons ne sont que faiblement représentés, à savoir 20 espèces d'oiseaux et 3 espèces de poissons (pp. 27 ff.). Parmi les oiseaux, on trouve des espèces dont l'habitat se situe au bord de l'eau ou à proximité d'étendues aquatiques (harle bièvre 19,5 %). Parmi les poissons, c'est le brochet qui domine (89 %), tandis que les vestiges de silures et de perches communes ne sont que minimales (pp. 30 f.).

L'analyse de l'âge d'abattage a démontré que bovins, moutons (chèvres) et porcs étaient abattus de préférence jeunes, tandis que les animaux sauvages étaient abattus la plupart du temps au moment où ils avaient atteint l'âge adulte. On a examiné le mode et le degré de frag-

mentation (p. 12) ainsi que la grandeur respectivement la stature des animaux et la répartition des sexes et on a comparé ces résultats à ceux de phases d'habitation ultérieures du Cortaillod.

Quelques os de mammifères ont démontré certaines anomalies et altérations anatomico-pathologiques dues au vieillissement et à l'usure ou à des fractures et fissures d'os. Les anomalies constatées concernent surtout les irrégularités de la mâchoire (p. 24 ff.).

La deuxième partie de la présente étude résume les résultats des recherches entreprises dans le paquet de couches inférieur basant sur des vestiges osseux extraits des caissons 4 et 7 (Twann 2) et des caissons 1 à 3, 16 et 17. A l'aide de cette comparaison, il est possible de démontrer entre autre le problème du caractère représentatif de sondages effectués au hasard (p. 32 ff. et 37). En outre, il a été possible, à l'aide d'une analyse statistique du contenu du matériel osseux provenant de différents caissons du paquet de couches inférieur, de constater que celui-ci ne présentait aucune unité: des caissons voisins présentent en partie des résultats très différents. Les influences entre les caissons voisins ainsi que les influences des couches/Ensembles superposées sur le paquet de couches inférieur peuvent être reconstituées (p. 32 ff.).

En conclusion, tous les os retrouvés lors des fouilles de Douanne sont présentés dans leur ensemble et comparés (pp. 35 ff.).

*(Traduction Claudine Braunschweig  
et Raymond Lauener)*

## Summary

The present report deals with the bone material that was found at excavations at Twann (Lake Biel, Canton of Bern, Switzerland) in five digging sections (Abschnitte) of the Lower Layer Set (= US) of the Cortaillod culture.

The first part of the study presents the contents of this bone material (p. 11 ff.). It contains roughly 27 100 items. The origin (animal species, kind of bone) of 35 % of these items was determined ( $n = 9497$ ). Among these bones the domestic animals, particularly cows (42 %), are somewhat more frequent than wild animals; the proportion of domestic and wild animals is 65:35 (p. 11 ff.). With sixteen species the spectrum of wild animals is fairly wide; there were bone fragments of ruminants, beasts of prey, rodents and insectivores. Remains of red deer (53 %) and wild pig (25 %) are dominant (p. 16 ff.). Birds and fish are represented by only a few finds; there is evidence of twenty and three species respectively (p. 27 ff.). Among the birds there are species living by or near waters (goosander, 19,5 %). Among the fish, pike are first (89 %), whereas there are only few remains of catfish and perch (p. 30 f.).

The analysis of the slaughtering age led to the following results: Cows, sheep (goats) and pigs were preferably slaughtered fairly young; wild animals were usually slain when fully grown. Studies were made of the way and degree of fragmentation (p. 12) as well as of the size and shape of the animals and the distribution of the sexes.

These studies were then compared to the findings from later Cortaillod settling phases.

On some bones of mammals there could be found anomalies and anatomical-pathological deformations, which were for the greatest part due to phenomena of age and excess strain or caused by bone fracture and fissure. The anomalies found are mainly irregularities on sets of teeth (p. 24 ff.).

The second part of the present report sums up the results of the Lower Layer Set, obtained from studying the bone finds from the eastern sections 4 to 7, (Twann 2), as well as the sections 1 to 3, 16 and 17. With this comparison, the problem of the representativity of random samples is discussed (among others; p. 32 ff and 37). Besides, it could be seen and statistically proved by content analysis of the bone material from various sections of the Lower Layer Set that the Lower Layer Set does not form a unity – neighbouring sections partly show strongly diverging results; influences of neighbouring sections on each other and of overlying layers/Ensembles on the Lower Layer Set can be reconstructed (p. 32 ff.).

Finally, all animal bone finds originating in the Twann excavations are generally surveyed, and parallels are drawn to the results of the studies of animal bones from the Cortaillod as well as the Horgen cultures (p. 35 ff.).

*(Translation Thomas Kohler)*



# Literatur

- Bacher, A., 1967: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. Diss. München.
- Becker, C., 1980: Untersuchungen an Skelettresten von Haus- und Wildschweinen aus Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 15, Neumünster.
- Boessneck, J./Dahme, E., 1958: Palaeopathologische Untersuchungen an vor- und frühgeschichtlichen Haustierfunden aus Bayern. Tierärztliche Umschau 4, 101–118.
- Boessneck, J./Müller, H.-H./Teichert, M., 1964: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* L.) und Ziege (*Capra hircus* L.). Kühn-Archiv 78, 1–129.
- Boessneck, J. et al., 1971: Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching, in: W. Krämer (Hrsg.): Die Ausgrabungen in Manching 6, Wiesbaden.
- Boessneck, J./von den Driesch, A., 1979: Die Tierknochenfunde aus der neolithischen Siedlung auf dem Fikirtepe bei Kadoköy am Marmarameer, München.
- Bosold, K., 1966: Geschlechts- und Gattungsunterschiede an Metapodien und Phalangen mitteleuropäischer Wildwiederkäuer. Säugetierkundliche Mitteilungen 16, 93–153, München.
- van den Brink, F. H., 1957: Die Säugetiere Europas. Hamburg, Berlin.
- Cavalli-Sforza, L., 1974 (1964): Biometrie. Grundzüge biologisch-medizinischer Statistik, Stuttgart.
- Dahme, E./Weiss, E., 1968: Grundriss der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere, Stuttgart.
- von den Driesch, A./Boessneck, J., 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen an vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen. Säugetierkundliche Mitteilungen 22, 325–348.
- von den Driesch, A., 1975: Die Bewertung pathologisch-anatomischer Veränderungen an vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen. In: A. T. Clason (Ed.), Archaeozoological Studies, 413–425, Amsterdam.
- von den Driesch, A., 1976: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen, München.
- Eketorp, Befestigung und Siedlung auf Öland/Schweden 1979: Die Fauna, Stockholm.
- Fick, O. K., 1974: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Taubenarten. Diss. München.
- Glutz von Blotzheim, U. N./Bauer, K. M., 1980: Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9, Frankfurt.
- Godynicki, S., 1965: Determination of deer height on the basis of Metacarpal and Metatarsal bones (Polnisch, mit englischer Zusammenfassung). Roczniki Wyzszej Szkoly Rolniczej w Poznaniu 25, 39–51.
- Ihm, P., 1978: Statistik in der Archäologie. Archaeo-Physika 9, Bonn.
- Koudelka, F., 1885: Das Verhältnis der Ossa longa zur Skeletthöhe bei Säugetieren. Verhandlungen des Naturforschenden Vereins Brünn 24, 127–153.
- Kraft, E., 1972: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen Nord- und Mitteleuropäischer kleiner Hühnervögel. Diss. München.
- Kubasiewicz, M., 1956: Über die Methodik der Forschungen bei Tieraufgrabungsknochen. Materialy Zachodnio Pomorskie tom II, 243–244 (deutsche Zusammenfassung), Szczecin.
- Lepiksaar, J./Heinrich, D., 1977: Untersuchungen an Fischresten aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 10, Neumünster.
- Lüps, B., in Vorbereitung: Ein Vergleich der Raubtiere einiger Stationen des Schweizer Neolithikums mit rezenten Populationen.
- Lüps, P./Hauri, R./Herren, H./Märki, H./Ryser, R., 1978: Die Vogelwelt des Kantons Bern. Der Ornithologische Beobachter, Beiheft zu Band 75.
- Michel, F., 1964: Die Tierreste der neolithischen Siedlung Thun. Beiträge zur Thuner Geschichte 1, 13–23.
- Muus, B. J./Dahlström, P., 1974: Süßwasserfische, München.
- Nieberle, K./Cohrs, P., 1970: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere I und II, Stuttgart.
- Paarmann, F., 1975: Untersuchungen an Katzenknochen aus der Wikingersiedlung Haithabu. Diplomarbeit Kiel.
- Pieper, H., in Vorbereitung: Untersuchungen an Vogelknochen aus Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu.
- Sachs, L., 1978 (1968): Angewandte Statistik, Berlin/Heidelberg/New York.
- Schramm, Z., 1967: Long bones and height in withers of goat (polnische, englische und russische Auszüge). Roczniki Wyzszej Szkoly Rolniczej w Poznaniu, Posen 36, 89–105.
- Tasnádi-Kubacska, A., 1962: Paläopathologie – Pathologie der vorzeitlichen Tiere, Jena.
- Teichert, M., 1969: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen. Kühn-Archiv 83, 237–292, Berlin.
- Teichert, M., 1975: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: A. T. Clason (Ed.), Archaeozoological Studies, 51–69, Amsterdam.
- Teichert, M./Lepiksaar, J., 1977: Die Vogelknochen aus den urgeschichtlichen Kulthöhlen des Kyffhäusergebirges. Alt-Thüringen. Jahresschrift des Museums für Ur- und Frühgeschichte Thüringens 14, 104–144, Weimar.
- Twann 1: A. R. Furger, A. Orcel, W. E. Stöckli, P. J. Suter, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 1. Vorbericht, Bern 1977.
- Twann 2: B. Grundbacher, H. R. Stampfli, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 2. Tierknochenfunde. Erster Bericht. Mit einem Beitrag von A. Orcel, Bern 1977.
- Twann 3: B. Ammann, A. R. Furger, M. Joos, H. Liese-Kleiber, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 3. Der bronzezeitliche Einbaum und die nachneolithischen Sedimente, Bern 1977.
- Twann 4: A. Orcel, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 4. Analyse archéologique des sédiments, Bern 1978.
- Twann 5: G. Wesselkamp, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 5. Die organischen Reste der Cortailod-Schichten, Bern 1980.
- Twann 6: B. Ammann, M. Joos, A. Orcel, W. Schoch, F. H. Schweingruber, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 6. Die Profilkolonie X/42, Bern 1980.

- Twann 7: A. R. Furger, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 7. Die Siedlungsreste der Horgener Kultur. Mit Beiträgen von B. Ammann, J. Francuz, I. G. Hedley, R. Jud, H. Liese-Kleiber, U. Piening, H. R. Stampfli, Bern 1980.
- Twann 8: J. Schibler, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 8. Osteologische Untersuchungen der cortaillozeitlichen Knochenartefakte, Bern 1980.
- Twann 9: C. Willms, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 9. Die Felsgesteinartefakte der Cortaillo-Schichten, Bern 1980.
- Twann 10: W. E. Stöckli, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 10. Die Cortaillo-Keramik der Abschnitte 6 und 7. Mit einem Beitrag von M. Maggetti und W. Nungässer, Bern 1981.
- Twann 11: C. Becker, F. Johansson, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 11. Tierknochenfunde. Zweiter Bericht. Mit einem Beitrag von S. Ulrich-Bochsler, Bern 1981.
- Twann 12: A. Orsel, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 12. Les vestiges des villages Cortaillo. Mit einem Beitrag von J. Francuz, Bern 1981.
- Twann 13: A. R. Furger, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 13. Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten, Bern 1981.
- Twann 14: B. Ammann, T. Bollinger, S. Jacomet-Engel, H. Liese-Kleiber, U. Piening, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 14. Botanische Untersuchungen. Mit einem Beitrag von F. H. Schweingruber, Bern 1981.
- Twann 15: P. J. Suter, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 15. Die Hirschgeweihartefakte der Cortaillo-Schichten, Bern 1981.
- Twann 17: J. Schibler, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 17. Typologische Untersuchung der cortaillozeitlichen Knochenartefakte, Bern 1981.
- Wäse, R., 1976: Gebissanomalien und pathologisch-anatomische Veränderungen an Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen. Diss. München.
- Winde, H., 1978: Untersuchungen zur Proportionalität unter Beachtung des Sexualdimorphismus im Skelettbau von *Strix aluco aluco* (L.). Zoologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde in Dresden 34, 319–323, Dresden.
- Wolff, P., 1975: Die Jagd- und Haustierfauna der spätneolithischen Pfahlbauten des Mondsees. Diss. Wien.
- Wolff, P., 1976: Unterscheidungsmerkmale am Unterkiefer von *Erinaceus europaeus* L. und *Erinaceus concolor* Martin. Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 80, 337–341.

# Abkürzungen

A.	Abschnitt	MC	Metacarpus
a	Allometrieexponent	MIZ	Mindestindividuenzahl
AT	Atlas	MS	Mittleres Schichtpaket (Cortailod)
AZA	Archäologisch-Zoologische Arbeitsgruppe (Schleswig)	MT	Metatarsus
Bb	Breite basal	n	Anzahl
Bd	Breite distal	OS	Oberes Schichtpaket (Cortailod)
Bp	Breite proximal	P/Pm	Praemolar
Br.	Breite	p/prox.	proximal
CAL	Calcaneus	p+	proximale Epiphyse verwachsen
d/dist.	distal	p—	proximale Epiphyse nicht verwachsen
d+	distale Epiphyse verwachsen	p?	proximaler Bereich abgeschlagen, keine Altersangabe möglich
d—	distale Epiphyse nicht verwachsen	PdM	Milchpraemolar
d?	distaler Bereich abgeschlagen, keine Altersangabe möglich	PEL	Pelvis
Dd	Durchmesser distal	PH	Phalanx
Db	Darmbeinsäule	Proc.	Processus
Dm	Durchmesser	r	Korrelationskoeffizient
Dp	Durchmesser proximal	RAD	Radius
E	Ensemble	S	Schaf
EP	Epistropheus	SC	Scapula
FEM	Femur	S/Z	Schaf/Ziege
GL	grösste Länge	T	total
gr.	grösste(r)	TA	Talus
h	hinten	Td	Tiefe distal
H.	Horgen	TIB	Tibia
HS	Hausschwein	TP	Tiefe proximal
HUM	Humerus	UK	Unterkiefer
KC	kleinste Breite des Schaftes	UL	Ulna
kl.	kleinste(r)	US	Unteres Schichtpaket (Cortailod)
KNZ	Knochenzahl	v	vorne
L/Lg.	Länge	w/♀	weiblich
LM	Länge medial	WS	Wildschwein
m/♂	männlich	$\bar{x}$	Mittelwert
M	Molar	Z	Ziege





# Tabellen



Tabelle 1: Übersicht über die Knochenfunde aus den Abschnitten 1–3/16, 17 (US) nach Knochenzahl (KNZ) und Gewicht (in Gramm).

Art der Knochenfunde	KNZ		Gewicht	
	n	%	n	%
artlich bestimmte				
Säugetierknochen	9 497	35,0	202 324	67,4
Rind/Ur	2	5,6	192	4,9
Rind/Rothirsch	792		9 609	
Haus-/Wildschwein	720		4 989	
Rippen	3 926	14,5	23 178	7,7
Wirbel	3 050	11,2	32 165	10,7
Schädelfragmente	2 200	8,1	4 320	1,4
unverbrannte Fragmente	6 586	24,3	22 828	7,6
verbrannte Fragmente	220	0,8	713	0,2
<b>Säugetierknochen, gesamt</b>	<b>26 993</b>	<b>100</b>	<b>300 316</b>	<b>100</b>
Vögel	46			
Fische	60			
<b>Tierknochenfunde, gesamt</b>	<b>27 099</b>			

Tabelle 2: Twann; Abschnitte 1–3/16, 17 (US). Absolute und relative Häufigkeit der Haus- und Wildtierarten nach Knochenzahl (KNZ), Mindestindividuenzahl (MIZ) und Gewicht (in Gramm).

Tierart	KNZ		MIZ		Gewicht	
	n	%	n	%	n	%
Rind	2 379	42,1	39	23,4	85 453	75,8
Hausschwein	926	16,4	39	23,4	11 090	9,8
Schaf	667	11,8	39	23,2	6 676	5,9
Ziege	123	2,2	11	6,6	1 760	1,6
Schaf/Ziege	1 375	24,3	21	12,6	6 483	5,7
Hund	185	3,3	18	10,7	1 228	1,1
<b>Haustiere</b>	<b>5 655</b>	<b>100</b>	<b>167</b>	<b>100</b>	<b>112 690</b>	<b>100</b>
Wildschwein	956	24,9	34	22,5	21 713	24,2
Rothirsch	2 037	53,0	31	20,5	59 689	66,6
Elch	17	0,4	2	1,3	923	1,0
Reh	282	7,3	17	11,3	2 684	3,0
Gemse	4	0,1	1	0,7	53	0,1
Fuchs	186	12,5	12	31,1	479	4,9
Wildkatze	95		12		203	
Bär	71		6		3 243	
Dachs	76	1,4	8	9,9	389	1,2
Fischotter	5		1		21	
Marder	48		7		70	
Ilitis	2	0,2	1	2,6	3	0,1
Biber	3		1		66	
Hase	40		8		84	
Eichhörnchen	12	0,2	3	2,6	6	0,1
Igel	8		4		8	
<b>Wildtiere</b>	<b>3 842</b>	<b>100</b>	<b>148</b>	<b>100</b>	<b>89 634</b>	<b>100</b>

Tabelle 3: Verteilung der Knochenfunde aus den Abschnitten 1–3/16, 17 (US) auf die Tierarten und die verschiedenen Skelettelemente.

	Hauschwein	Haus-/Wildschwein	Wildschwein	Rind	Rind/Ur	Rind/Rothirsch	Rothirsch	Elch	Schaf	Ziege	Schaf/Ziege	Reh	Gemse	Hund	Fuchs	Bär	Dachs	Katze	Fischotter	Marder	Ilitis	Biber	Hase	Eichhörnchen	Igel
Hornzapfen, Geweih				54					33	9		4													
Cranium	28	206	35	202		42	88		20	7	76	4		18	2	2	3			1					
Maxilla	51	27	46	47			31				73	4		10	4		7				1				
Dentes superiores	2	42	3	66			28				52			20			1								
Mandibula	90	152	79	119		76	99		48	9	188	11		17	7	3	13	1	1	5		1		5	4
Dentes inferiores	68	76	16	51		10	30				86			10	8	1									
Hyoid		4		12		7	10				11														
Atlas	6	13	19	29		3	28		14	1	5	4		3	5		1	1	1					1	
Epistropheus	6	3	9	11		1	34		17	3	5	1		3	4			1							
Sacrum	3		4	29		11	22				25	4						1						1	
Sternum	3		14	5		4	11				5														
Scapula	48	28	24	104		74	110	1	63	13	67	18		9	17		4	14		5	1			6	
Humerus	99	11	50	114		56	120	4	75	13	96	50		26	18	2	8	11	1	6		1	1		2
Radius	40	14	45	122	1	46	114	1	58	2	89	35	1	9	12	5	4	11		3			5		
Ulna	46	20	32	66		24	47	1	40	1	17	13		10	11	6	7	8		4			1	2	1
Carpalia	12		31	131			70	2			3	2				6		2							
Metacarpus	27	13	45	71			82		43	12	20	11	1	8	11	6		6							
Pelvis	38	19	34	105		65	96		34	4	63	13		11	17	7	3	9		7			11		
Femur	95	31	68	180		80	153	1	49	8	150	21		14	8	7	11	9	2	9			3	2	
Patella	4		13	29		1	14				10														
Tibia	115	24	52	220	1	103	214		26	7	159	26	2	8	31	7	6	10		8		1	6	3	1
Fibula	41		10													4	1	2	1						
Calcaneus	18		21	34		5	53	1	24	3	6	6			5	3	3	1					1		
Talus	10		15	35		5	40	2	21	2	10	2		2	2	2		3					1		
Tarsalia	7		32	51		1	44				9														
Metatarsus	10	12	56	105			84	1	27	11	29	28		6	19	1	2	9					2		
Metapodien	12	15	70	56		53	113				87	13			1	1									
Phalanx I	25	6	64	136		3	94	2	52	8	31	7		1		8		1							
Phalanx II	7		38	129			106	1	12		3	4													
Phalanx III	15	4	31	66			102		11	1		1				1									
Penisknochen																	1								
Röhrenknochen						122																			
Summe	926	720	956	2379	2	792	2037	17	667	123	1375	282	4	185	186	71	76	95	5	48	2	3	40	12	8



Tabelle 4a: Artiodactyla. Absolute Verteilung der wichtigsten Skelettelemente auf folgende Fragmentierungsgrade: I. Knochen mehr oder weniger vollständig erhalten/II. Knochen annähernd zu zwei Dritteln erhalten/III. Knochen zu weniger als zwei Dritteln erhalten.

Tierart		UK	SC	HUM	RAD	UL	MC	PEL	FEM	TIB	MT
Rind	I.	5	4	3	5	—	6	—	3	2	9
	II.	11	11	2	3	16	—	6	1	2	2
	III.	103	89	109	114	50	65	99	176	216	94
	n <sub>T</sub>	119	104	114	122	66	71	105	180	220	105
Schaf/Ziege	I.	17	3	2	18	1	7	1	3	1	6
	II.	30	28	7	3	9	5	17	1	5	3
	III.	198	112	175	137	48	63	83	203	186	58
	n <sub>T</sub>	245	143	184	158	58	75	101	207	192	67
Hausschwein	I.	4	3	7	5	2	—	—	—	—	—
	II.	2	4	3	2	22	—	4	2	7	—
	III.	84	41	89	33	22	—	34	93	108	—
	n <sub>T</sub>	90	48	99	40	46	—	38	95	115	—
Wildschwein	I.	—	1	—	1	2	—	1	—	—	—
	II.	4	3	1	—	1	—	4	—	—	—
	III.	75	20	49	44	29	—	29	68	52	—
	n <sub>T</sub>	79	24	50	45	32	—	34	68	52	—
Elch	I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	III.	—	1	4	1	—	—	—	1	—	1
	n <sub>T</sub>	—	1	4	1	1	—	—	1	—	1
Rothirsch	I.	—	2	—	2	3	1	—	—	—	—
	II.	11	7	1	5	5	6	4	—	1	5
	III.	88	101	119	107	39	75	92	153	213	79
	n <sub>T</sub>	99	110	120	114	47	82	96	153	214	84
Reh	I.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	II.	2	9	2	1	9	—	3	—	—	—
	III.	8	9	48	33	4	11	10	21	26	28
	n <sub>T</sub>	11	18	50	35	13	11	13	21	26	28

Tabelle 4b: Carnivora. Absolute Verteilung der wichtigsten Skelettelemente auf folgende Fragmentierungsgrade: I. Knochen mehr oder weniger vollständig erhalten/II. Knochen annähernd zu zwei Dritteln erhalten/III. Knochen zu weniger als zwei Dritteln erhalten.

Tierart		UK	SC	HUM	RAD	UL	PEL	FEM	TIB
Hund	I.	10	—	6	4	—	2	3	—
	II.	1	—	7	—	5	7	3	1
	III.	6	9	13	5	5	2	8	7
	n <sub>T</sub>	17	9	26	9	10	11	14	8
Bär	I.	—	—	—	1	1	—	—	—
	II.	—	—	—	—	1	1	—	—
	III.	3	—	2	4	4	5	7	7
	n <sub>T</sub>	3	—	2	5	6	6	7	7
Fuchs	I.	5	—	—	1	—	4	—	1
	II.	2	6	3	4	9	10	—	4
	III.	—	11	15	7	2	3	8	26
	n <sub>T</sub>	7	17	18	12	11	17	8	31
Katze	I.	—	2	1	3	—	2	—	—
	II.	—	6	—	3	7	2	—	1
	III.	—	6	10	4	1	5	9	9
	n <sub>T</sub>	—	14	11	10	8	9	9	10
Dachs	I.	2	1	2	2	1	1	—	1
	II.	5	1	3	—	3	—	—	1
	III.	6	2	3	2	3	2	11	4
	n <sub>T</sub>	13	4	8	4	7	3	11	6

Tabelle 5: US, gesamt. Verteilung der Vogelknochen nach Tierart, Skelettelement und Mindestindividuenzahl.

	<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Anser fabalis</i>	<i>Anser spec.</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas spec.</i>	<i>Mergus merganser</i>	<i>Mergus serrator</i>	<i>Milvus migrans</i>	<i>Haliaeetus albicilla</i>	<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Accipiter nisus</i>	<i>Buteo buteo</i>	<i>Terrastes bonasia</i>	<i>Fulica atra</i>	<i>Scolopax rusticola</i>	<i>Columba palumbus</i>	<i>Strix aluco</i>	<i>Strix uralensis</i>	<i>Garrulus frugilegus</i>	<i>Corvus corone corone und Corvus frugilegus (*)</i>	<i>Corvus corax</i>	unbestimmte Fragmente	Summe
Scapula	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Clavicula	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Sternum	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Coracoid	2	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	9
Humerus	2	2	—	—	—	6	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	1	16
Radius	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Ulna	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1	7
Carpometacarpus	—	1	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	7
Synsacrum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Femur	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	2	—	—	1	—	1	8
Tibiotarsus	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	1	1	—	1	—	—	2	—	—	1	—	1	10
Tarsometatarsus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3	7
Phalanges	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Röhrenknochen	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
Summe	5	3	2	4	2	13	1	1	8	2	2	3	2	1	1	1	9	1	2	2	2	10	77
Mindestindividuenzahl	2	1	—	2	—	5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	1	—	30

Tabelle 6: Twann (US). Fische. Verteilung der Funde auf die Skelettregionen und Skelettelemente (anatomische Nomenklatur nach Lepiksaar/Heinrich 1977).

	<i>Esox lucius</i>	<i>Silurus glanis</i>	<i>Perca fluviatilis</i>
Kopfskelett			
Unpaare Knochen			
Parasphenoideum	2	—	—
Paarige Knochen			
Dentale	26	—	—
Ectopterygoideum	5	—	—
Articulare	5	—	1
Quadratum	1	—	—
Keratohyale	3	—	—
Palatinum	2	—	—
Dentes	2	—	—
Schultergürtel			
Cleithrum	1	—	—
Rumpf-Schwanzskelett			
Vertebrae 2–5	—	2	—
Vertebrae praecaudales anteriores	2	4	—
Vertebrae praecaudales posteriores	6	—	—
Vertebrae caudales	2	—	—
Summe	57	6	1

Tabelle 7: Übersicht über die Knochenfunde aus dem gesamten unteren Schichtpaket (US) von Twann nach Knochenzahl (KNZ) und Gewicht (in Gramm).

Art der Knochenfunde	KNZ		Gewicht	
	n	%	n	%
artlich bestimmte				
Säugetierknochen	13 979	31,2	299 283	60,9
Rind/Ur	2	7,6	192	8,5
Rind/Rothirsch	1 469		22 271	
Haus-/Wildschwein	1 888		19 251	
unbest. Carnivoren	29		27	
Rippen	6 399	14,3	39 587*	8,1
Wirbel	4 901	10,9	51 445	10,5
übrige Fragmente	16 150	36,0	59 563	12,1
Säugetierknochen, gesamt	44 817	100	491 619	100
Vögel	87			
Fische	91			
Tierknochenfunde, gesamt	44 995			

\* Angaben zum Gewicht der Rippen, Wirbel und Fragmente aus den Abschnitten 4–7 (US) wurden mir freundlicherweise von B. Lüps zur Verfügung gestellt.

Tabelle 8: Twann (Cortailod classique). Absolute und relative Häufigkeit der Haus- und Wildtierarten nach Knochenzahl (KNZ), Mindestindividuenzahl (MIZ) und Gewicht (in Gramm).

Tierart	KNZ		MIZ		Gewicht	
	n	%	n	%	n	%
Rind	3 825	42,1	65	23,0	132 847	75,5
Hausschwein	1 069	11,8	65	23,0	14 044	8,0
Schaf	1 050	11,5	93	33,0	10 967	6,2
Ziege	149	1,6	13	4,6	2 105	1,2
Schaf/Ziege	2 668	29,3	21	7,4	13 639	7,6
Hund	332	3,6	27	9,6	2 326	1,3
<b>Haustiere</b>	<b>9 093</b>	<b>100</b>	<b>282</b>	<b>100</b>	<b>175 928</b>	<b>100</b>
Wildschwein	1 076	22,0	41	19,3	26 849	21,8
Rothirsch	2 641	54,1	43	20,3	84 029	68,1
Elch	30	0,6	5	2,4	1 949	1,6
Reh	387	7,9	23	10,8	3 920	3,1
Gemse	24	0,5	2	0,9	274	0,2
Fuchs	213	12,8	14	33,5	566	5,0
Wildkatze	109		14		237	
Luchs	5		3		87	
Bär	110	12,8	9	33,5	4 457	5,0
Dachs	128		19		752	
Fischotter	6		2		27	
Marder	53	1,8	9	8,9	76	0,2
Ilitis	2		1		3	
Biber	5		2		75	
Hase	62	0,3	12	3,8	129	0,1
Eichhörnchen	19		5		9	
Igel	16		8		16	
<b>Wildtiere</b>	<b>4 886</b>	<b>100</b>	<b>212</b>	<b>100</b>	<b>123 355</b>	<b>100</b>

Tabelle 9: Übersicht über die Knochenfunde aller cortailodzeitlichen Schichten aus Twann nach Knochenzahl (KNZ) und Gewicht (in Gramm).

Art der Knochenfunde	KNZ		Gewicht	
	n	%	n	%
artlich bestimmte				
Säugetierknochen	78 329	38,7	2 059 121	70,5
Rind/Ur	83	7,2	6 856	6,7
Rind/Rothirsch	12 023		166 181	
Haus-/Wildschwein	2 334		21 702	
Ur/Elch/Pferd	15		669	
unbest. Carnivoren	29		27	
Rippen	28 622	14,1	208 821	7,2
Wirbel	20 108	9,9	260 213	8,9
unbest. Fragmente	60 810	30,1	196 571	6,7
<b>Säugetierknochen, gesamt</b>	<b>202 353</b>	<b>100</b>	<b>2 920 161</b>	<b>100</b>
Schildkröte	1			
Vögel	855			
Fische	534			
<b>Tierknochenfunde, gesamt</b>	<b>203 743</b>			

Tabelle 10: Twann (Cortailod, OS/MS/US). Absolute und relative Häufigkeit der Haus- und Wildtierarten nach Knochenzahl (KNZ), Mindestindividuenzahl (MIZ) und Gewicht (in Gramm).

Tierart	KNZ		MIZ		Gewicht	
	n	%	n	%	n	%
Rind	19 034	48,1	453	28,7	674 598	79,5
Hausschwein	7 206	18,2	300	19,0	79 889	9,4
Schaf	1 655	4,2	177	11,2	18 763	2,2
Ziege	653	1,6	92	5,8	9 808	1,2
Schaf/Ziege	6 506	16,4	150	9,5	36 248	4,3
Hund	4 525	11,4	407	25,8	29 184	3,4
<b>Haustiere</b>	<b>39 589</b>	<b>100</b>	<b>1 579</b>	<b>100</b>	<b>848 489</b>	<b>100</b>
Wildschwein	6 030	15,6	247	16,9	159 493	13,2
Rothirsch	27 248	70,3	540	36,9	924 574	76,4
Ur (Wisent)	339	0,8	37	2,5	28 539	2,3
Elch	573	1,5	59	4,0	30 319	2,5
Reh	1 282	3,3	108	7,4	11 857	1,0
Gemse	57	0,2	12	1,2	851	0,1
Steinbock	8		5		173	
Pferd	47	0,1	8	0,5	4 213	0,3
Fuchs	481	6,9	62	19,0	1 341	3,9
Wolf	111		22		2 033	
Wildkatze	170		22		425	
Luchs	13	6,9	6	19,0	310	3,9
Bär	1 036		45		39 105	
Dachs	682		81		4 219	
Fischotter	19	1,0	5	8,1	67	0,2
Marder	149		29		223	
Ilitis	20		7		29	
Biber	140	1,0	60	8,1	2 021	0,2
Hase	208		36		738	
Eichhörnchen	45		22		24	
Maus	1	0,2	1	3,5		0,1
Igel	81		51		78	
<b>Wildtiere</b>	<b>38 740</b>	<b>100</b>	<b>1 465</b>	<b>100</b>	<b>1 210 632</b>	<b>100</b>

Tabelle 11: Verteilung der Haus- und Wildtiere nach Knochenzahlen auf das obere (OS), mittlere (MS) und untere (US) Schichtpaket von Twann.

Tierart	OS	MS	US	Streifunde	Summe
Rind	5 699	7 096	3 825	2 414	19 034
Hausschwein	1 582	3 644	1 069	911	7 206
Schaf	104	374	1 050	137	1 665
Ziege	214	203	149	87	653
Schaf/Ziege	1 306	1 868	2 668	664	6 506
Hund	1 994	1 629	332	570	4 525
<b>Haustiere, gesamt</b>	<b>10 899</b>	<b>14 814</b>	<b>9 093</b>	<b>4 783</b>	<b>39 589</b>
Wildschwein	1 554	2 557	1 076	843	6 030
Rothirsch	9 371	11 248	2 641	3 988	27 248
Ur/Wisent	115	168	—	56	339
Elch	320	155	30	68	573
Reh	332	454	387	109	1 282
Gemse/Steinbock	6	26	24	9	65
Pferd	15	22	—	10	47
Fuchs	85	112	213	71	481
Wolf	31	54	—	26	111
Wildkatze	38	11	109	12	170
Luchs	5	2	5	1	13
Braunbär	283	415	110	228	1 036
Dachs	177	246	128	131	682
Fischotter	6	7	6	—	19
Marder	49	33	53	14	149
Ilitis	—	14	2	4	20
Biber	61	57	5	17	140
Hase	16	112	62	18	208
Eichhörnchen	6	16	19	4	45
Maus	1	—	—	—	1
Igel	25	30	16	10	81
<b>Wildtiere, gesamt</b>	<b>12 496</b>	<b>15 739</b>	<b>4 886</b>	<b>5 619</b>	<b>38 740</b>
<b>Summe</b>	<b>23 395</b>	<b>30 553</b>	<b>13 979</b>	<b>10 402</b>	<b>78 329</b>

Tabelle 12: Übersicht über die Knochenfunde aus dem oberen Schichtpaket von Twann nach Knochenzahl (KNZ) und Gewicht (in Gramm).

Art der Knochenfunde	KNZ		Gewicht	
	n	%	n	%
artlich bestimmte				
Säugetierknochen	23 395	38,8	991 099	79,5
Rind/Ur	57	8,1	4 110	5,4
Rind/Rothirsch	4 707		61 444	
Haus-/Wildschwein	160		1 286	
Ur/Elch/Pferd	12		502	
Rippen	7 318	12,1	54 293	4,4
Wirbel	5 381	8,9	77 157	6,2
übrige Fragmente	19 200	31,9	56 650	4,5
Säugetierknochen, gesamt	60 230	100	1 246 541	
Vögel	278			
Fische	72			
Schildkröte	1			
Tierknochenfunde, gesamt	60 581			

Tabelle 13: Übersicht über die Knochenfunde aus dem mittleren Schichtpaket von Twann nach Knochenzahl (KNZ) und Gewicht (in Gramm).

Art der Knochenfunde	KNZ		Gewicht	
	n	%	n	%
artlich bestimmte				
Säugetiere	30 553	37,7	682 934	63,9
Rind/Ur	24	7,2	2 554	7,6
Rind/Rothirsch	5 556		77 715	
Haus-/Wildschwein	270		1 058	
Ur/Elch/Pferd	3		167	
Rippen	13 816	17,0	105 832	9,9
Wirbel	9 193	11,3	122 058	11,4
übrige Fragmente	21 665	26,7	75 972	7,1
Säugetierknochen, gesamt	81 080	100	1 068 290	100
Vögel	327			
Fische	313			
Tierknochenfunde, gesamt	81 720			

Tabelle 14: Übersicht über die Streufunde aus den cortaillozeitlichen Schichten von Twann nach Knochenzahlen (KNZ) und Gewicht (in Gramm).

Art der Knochenfunde	KNZ	Gewicht
	n	n
artlich bestimmte		
Säugetierknochen	10 402	85 805
Rind/Rothirsch	291	4 751
Haus-/Wildschwein	16	107
Rippen	1 089	9 109
Wirbel	633	9 553
übrige Fragmente	3 795	4 386
Säugetierknochen, gesamt	16 226	113 711
Vögel	163	
Fische	58	
Tierknochenfunde, gesamt	16 447	



Tabelle 15: *Rind*. Einzelmesswerte*Hornzapfen*

1. Umfang an der Basis	82,7	88,5	179,5
2. Länge der äusseren Kurvatur	—	—	220,0
3. Länge der inneren Kurvatur	—	—	140,0
4. grösster Basisdurchmesser	50,2	48,8	61,9
5. kleinster Basisdurchmesser	41,9	38,7	48,0
6. Geschlecht	w	w	m?
7. Alter	ad?	ad?	ad

*Oberkiefer*

1. Länge der Molarreihe	77,2	73,7	—	—	—	—	73,3
2. Länge M3	29,0	26,5	28,1	29,2	27,7	28,0	25,7
3. Breite M3	16,9	19,6	21,3	25,1	—	22,1	18,3

*Unterkiefer*

1. Länge Vorderrand P2-Alveole bis Gonion caudale	232,6	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Länge der Backenzahnreihe	138,3	139,7	—	—	—	—	—	—	—
3. Länge der Praemolarreihe	51,5	48,3	—	—	—	—	—	—	—
4. Länge der Molarreihe	86,9	89,7	90,3	—	—	—	—	—	—
5. Länge M3 am Collum dentis	35,5	39,5	36,0	38,9	33,6	37,4	38,6	34,9	36,6
6. Länge M3 an der Kaufläche	35,3	37,9	35,6	36,6	—	38,2	39,7	35,2	36,4
7. Breite M3 am Collum dentis	15,6	17,3	15,1	15,0	14,1	16,7	13,9	16,3	15,5
8. Breite M3 an der Kaufläche	13,4	16,3	11,6	13,7	—	15,2	12,5	13,6	13,5
9. kleinste Höhe des Diastema	25,0	23,9	—	—	—	—	—	—	—
10. Höhe des Kiefers vor P2	36,4	33,0	—	—	—	—	—	—	—
11. Höhe des Kiefers hinter M3	67,2	68,4	—	—	—	—	—	—	—

*Scapula*

1. grösste Länge des Pars articularis	61,1	57,0	57,4	62,3	60,6	64,6	57,9	67,7	—
2. grösste Länge der Gelenkfläche	54,9	51,1	50,9	51,3	53,2	54,1	51,0	58,2	—
3. grösste Breite der Gelenkfläche	45,3	44,0	45,5	45,5	46,6	42,6	40,1	49,2	43,2
4. kleinste Länge am Hals	47,8	—	—	—	48,8	—	41,4	53,2	41,4
1.	57,2	64,4	60,2	62,4	—	—	—	—	—
2.	50,3	55,4	51,8	51,0	—	—	—	—	—
3.	41,5	48,3	—	43,7	46,8	—	—	—	—
4.	—	46,6	46,4	50,7	—	—	—	—	—

*Humerus*

1. kleinste Breite der Diaphyse	35,3	—	—	—	—	—	—	—	—
2. grösste Breite distal	77,9	71,0	74,0	73,2	77,9	79,9	75,3	75,1	74,6
3. grösste Breite der Trochlea	74,5	65,9	74,3	70,4	72,2	67,5	68,2	71,7	68,4

*Radius*

1. grösste Länge	274,7	—	—	—	—	—	—	—	—
2. grösste Breite proximal	83,7	84,8	74,3	74,8	75,3	70,1	74,7	77,6	78,5
3. Breite der proximalen Gelenkfläche	77,0	77,0	69,3	67,8	67,9	64,7	69,9	71,0	72,1
4. kleinste Breite der Diaphyse	37,2	—	—	—	—	—	—	—	—
5. grösste Breite distal	72,4	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	78,9	83,7	76,3	—	—	—	—	—	—
3.	73,2	77,4	71,4	—	—	—	—	—	—
5.	65,0	80,1	65,8	67,5	67,1	69,4	67,0	65,3	61,6
									64,7
									63,4
									65,7
									65,1

*Ulna*

1.	Länge des Olecranon	90,1	94,0	87,9	84,1	84,1			
2.	Breite des Radioulnargelenks	47,4	44,8	47,2	45,1	45,2			
3.	kleinster Durchmesser des Olecranon	—	46,5	48,0	45,2	46,5			
4.	grösster Durchmesser im Bereich des Hakenfortsatzes	58,3	59,9	58,1	54,3	55,3			

*Metacarpus*

1.	grösste Länge	196,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	grösste Breite proximal	53,8	58,1	58,4	50,8	51,6	53,2	50,2	53,4				
3.	grösster Durchmesser proximal	32,0	36,9	35,4	30,7	32,7	34,5	31,6	32,4				
4.	kleinste Breite der Diaphyse	29,2	29,5	—	—	—	—	—	—				
5.	grösste Breite der distalen Gelenkrolle	53,9	—	—	—	—	—	—	—				
6.	grösster Durchmesser der distalen Gelenkrolle	29,9	—	—	—	—	—	—	—				
7.	Geschlecht	w	m	m	?	—	—	—	—				
5.		51,8	53,8	56,8	54,9	53,2	52,1	51,7	57,8	56,0	52,1	56,6	54,4
6.		29,6	29,7	30,7	30,7	30,3	28,9	29,2	30,7	31,4	28,6	31,7	30,8

*Pelvis*

1.	Länge Acetabulum	61,3	64,0	65,5	66,4	63,0	65,1	64,8					
2.	Höhe Darmbeinsäule	—	40,9	—	—	40,9	—	—					

*Femur*

1.	grösste Breite proximal					103,3	111,0	101,1	—	—	—	—	—	—
2.	Durchmesser des Caput					41,9	41,0	39,9	42,9	40,8	39,6	42,2	44,3	42,3
2.		39,2	42,1	40,7	37,8	41,3	38,1	37,3						

*Tibia*

1.	grösste Breite distal					57,8	57,7	58,2	60,0	56,5	60,1	60,4	55,1	52,8
1.		58,3	55,5	54,8	58,4	55,9	57,2	55,7	53,8	59,1	56,2			

*Calcaneus*

1.	grösste Länge	129,5	126,5	130,6	128,6	127,5								
2.	grösste Breite	43,0	39,1	40,2	36,7	37,7								
3.	grösster Durchmesser	49,6	47,9	47,7	46,4	46,7								

*Talus*

1.	Länge lateral	62,8	61,4	63,3	61,2	65,1	65,5	60,9	67,5	62,6				
2.	Länge medial	58,7	56,7	58,5	56,0	59,3	61,7	55,0	61,7	55,6				
3.	grösster Durchmesser lateral	35,5	34,3	36,3	32,0	34,9	36,6	32,5	35,8	34,3				
4.	grösste Breite distal	38,1	37,6	39,3	37,8	41,2	41,4	35,5	38,1	38,7				
1.		63,2	61,6	64,1	60,7	65,2	70,2							
2.		58,2	56,4	57,1	56,3	58,7	63,6							
3.		36,2	34,4	36,5	34,2	35,0	39,3							
4.		38,8	38,3	39,4	37,2	38,1	45,5							

# *Metatarsus*

1.	grösste Länge	202,6	228,4	222,7	222,1	—	—	—	—	—					
2.	grösste Breite proximal	41,4	45,4	46,2	45,5	41,5	46,6	41,5	44,7	44,2					
3.	grösster Durchmesser proximal	39,7	43,3	43,3	44,8	39,5	47,3	40,5	43,9	42,5					
4.	kleinste Breite der Diaphyse	21,1	24,7	—	—	—	—	—	—	—					
5.	grösste Breite der distalen Gelenkrolle	46,5	51,0	—	—	—	—	—	—	—					
6.	grösster Durchmesser der distalen Gelenkrolle	27,2	31,0	29,6	30,2	—	—	—	—	—					
7.	Geschlecht	w	w	w	w	—	—	—	—	—					
5.		51,2	47,2	48,9	52,8	47,3	52,0	51,3	51,4	48,9	47,6	51,8	52,7	50,3	52,2
6.		30,7	28,7	26,8	29,9	28,7	29,9	29,9	30,5	28,8	27,4	31,9	28,5	29,4	30,1

# *Phalanx I*

1.	grösste Länge peripher						55,9	54,0	52,6	53,8	52,9	53,6	53,6	52,7	56,1
2.	Breite proximal						34,0	28,3	28,0	28,3	26,6	27,3	29,0	29,3	29,2
3.	Breite distal						31,7	26,6	27,5	26,2	27,1	25,5	26,0	26,3	26,8
4.	vorne/hinten						v	v	v	v	v	v	v	v	v
1.		54,2	54,5	53,5	55,2	51,3	52,1	52,8	56,7	51,0	52,3	52,9	52,7	51,8	52,3
2.		29,6	28,5	28,0	29,5	29,0	30,1	26,8	27,0	26,8	28,2	27,0	27,8	26,4	29,7
3.		28,3	26,2	24,7	27,3	27,6	27,0	25,4	24,9	25,8	26,0	26,5	26,2	25,8	26,7
4.		v	v	v	v	v	v	v	h	v	v	v	v	v	v
1.		50,8	52,2	55,8	54,1	57,0	53,8	48,6	52,1	53,3	54,2	49,8	56,7	56,0	57,1
2.		27,3	29,3	29,2	24,6	27,0	25,2	23,0	26,6	25,2	25,4	22,9	27,7	26,9	23,5
3.		24,8	25,9	25,2	21,9	23,8	23,0	22,3	26,4	24,7	23,7	22,0	25,4	25,8	23,6
4.		v	v	v	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
1.		56,3	58,3	56,2	52,9	56,1	54,5	52,1	55,1	51,2					
2.		24,2	26,2	26,3	23,8	28,2	27,0	25,5	27,6	25,0					
3.		23,2	24,8	26,0	23,2	26,9	24,6	23,3	24,5	24,5					
4.		n	h	h	h	?	?	?	?	?					

Tabelle 16: Schaf und Ziege. Einzelmesswerte.

*Hornzapfen*

1. Umfang an der Basis	73,5	90,0	81,0	89,5	84,0	83,5	85,0	93,0	94,0
2. grösster Basisdurchmesser	25,9	31,2	28,4	31,1	29,5	30,1	30,4	30,8	29,5
3. kleinster Basisdurchmesser	14,5	18,4	15,1	17,9	17,8	18,5	16,6	18,2	16,3
4. Geschlecht	w	w	w	w	w	w	w	w	w
	S	S	S	S	S	S	S	Z	Z

*Unterkiefer*

1. Länge Infradentale bis Mitte Hinterrand Processus articularis										155,8	—	—	—	—
2. Länge Infradentale bis Gonion caudale										153,1	—	—	—	—
3. Länge Vorderrand P2-Alveole bis Mitte Hinterrand Processus articularis										118,7	—	123,1	—	—
4. Länge Vorderrand P2-Alveole bis Gonion caudale										111,0	—	—	—	—
5. Länge Hinterrand I3-Alveole bis Vorderrand P2-Alveole										30,7	—	—	—	—
6. Länge der Backenzahnreihe										69,8	72,8	68,7	70,8	69,3
7. Länge der Praemolarreihe										22,7	19,3	20,7	22,4	22,7
8. Länge der Molarreihe										45,7	46,6	46,7	48,4	46,5
9. Länge M3 am Collum dentis										17,5	21,7	20,0	20,8	22,1
10. Länge M3 an der Kaufläche										—	19,4	—	18,2	19,9
11. Breite M3 am Collum dentis										7,8	7,9	8,1	7,4	7,4
12. Breite M3 an der Kaufläche										—	7,8	—	7,7	6,6
13. kleinste Höhe des Diastema										10,2	11,1	11,6	10,5	12,6
14. Höhe des Kiefers vor P2										15,1	17,2	16,7	16,2	14,7
15. Höhe des Kiefers hinter M3										34,6	33,4	31,5	—	32,3
										S	S	S	S	S

1.	—	169,8	—	177,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	—	165,1	—	168,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	—	120,7	—	132,4	122,5	122,1	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	—	114,8	—	114,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	—	40,6	—	44,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	70,4	67,2	69,8	65,6	68,1	67,7	67,7	—	68,3	68,2	—	—	—	—
7.	22,0	21,1	21,8	21,9	22,8	19,8	22,4	21,4	21,6	20,2	—	—	—	—
8.	46,6	46,9	48,0	44,7	46,2	46,1	45,1	—	46,3	46,8	—	—	—	—
9.	20,5	21,7	21,7	20,4	21,9	21,8	21,0	—	20,5	22,1	—	—	—	—
10.	—	20,4	19,0	18,7	21,0	20,8	19,9	—	18,7	21,0	—	—	—	—
11.	6,7	7,8	8,2	8,1	8,2	8,0	7,9	—	7,5	9,3	—	—	—	—
12.	—	7,4	8,1	8,0	7,5	8,3	8,1	—	6,9	8,3	—	—	—	—
13.	—	11,6	10,1	11,6	11,8	10,9	12,5	10,0	—	—	—	—	—	—
14.	—	17,2	16,3	15,0	16,5	15,7	15,7	15,8	—	—	—	—	—	—
15.	—	34,6	34,9	39,9	34,1	29,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	S	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	S/Z	S/Z	—	—	—	—

9.	21,7	21,1	19,2	21,6	19,5	18,8	21,0	21,1	21,6	21,0	22,3	21,1	—	—
10.	15,4	19,2	18,7	21,9	19,4	19,3	19,7	—	21,0	—	22,1	21,2	—	—
11.	7,9	7,5	6,7	7,7	6,8	6,5	7,7	7,5	7,5	7,5	8,4	7,6	—	—
12.	7,0	5,8	6,7	8,8	6,4	7,1	7,3	—	7,2	—	7,8	7,1	—	—
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z

8.	46,3	51,5	49,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	20,3	22,5	20,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	19,4	—	18,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	7,6	7,8	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	6,6	—	7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	S	S/Z	S/Z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



### Scapula

1.	grösste Länge des Pars articularis					29,2	31,9	32,8	31,4	31,2	29,3	34,0	31,4	29,8
2.	grösste Länge der Gelenkfläche					23,0	24,3	24,5	24,9	25,1	22,1	27,1	25,5	23,8
3.	grösste Breite der Gelenkfläche					18,8	20,7	21,3	19,9	22,6	19,0	22,6	19,9	19,7
4.	kleinste Länge am Hals					18,4	19,2	20,5	19,2	19,7	18,9	19,8	18,9	18,7
						S	S	S	S	S	S	S	Z	S
1.		33,1	33,0	29,2	32,5	29,3	34,4	29,7	31,6	—	32,0			
2.		25,5	26,5	25,6	24,7	23,0	23,1	22,7	26,3	25,0	26,8			
3.		21,2	21,9	18,6	22,1	19,8	23,8	20,7	20,9	20,4	20,3			
4.		19,3	20,2	17,4	19,0	19,3	19,0	17,5	20,0	16,7	19,4			
		S	S	S	S	S	Z	Z	Z	Z	Z			

### Humerus

1.	grösster Durchmesser proximal					41,9	44,8	42,4	38,1	39,8	41,9	44,1	39,4	
						S	S	S	S	S	S	S	S	
2.	kleinste Breite der Diaphyse					15,5	15,2	—	—	—	—	—	—	—
3.	grösste Breite distal					28,9	27,8	26,5	30,4	27,6	28,6	26,5	27,8	25,1
4.	grösste Breite der Trochlea					26,8	27,2	25,8	29,9	26,9	27,9	25,7	26,7	24,7
5.	mediale Höhe der Trochlea					18,9	16,8	15,4	18,0	16,7	16,5	17,1	16,7	15,9
6.	laterale Höhe der Trochlea					15,5	16,2	13,3	16,9	16,5	14,3	14,8	15,9	14,9
						S	S	S	S	S	S	S	S	S
2.		—	—	—	—	—	14,6	18,0	—	—	—	—	—	—
3.		26,3	26,8	31,5	28,9	26,0	30,0	29,6	29,5	28,1	29,0	26,8	28,8	27,9
4.		25,3	26,4	30,3	28,4	25,3	28,4	28,9	28,6	28,0	27,6	25,9	27,3	25,3
5.		15,6	17,2	19,5	17,6	16,0	17,8	17,0	17,3	16,2	16,1	15,4	15,8	16,3
6.		14,9	14,0	16,4	15,4	13,2	15,3	15,0	15,2	14,8	14,3	12,7	12,7	15,1
		S	S	S	S	S	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	S

### Radius

1.	grösste Länge					—	151,3	153,9	—	—	—	—	
2.	grösste Breite proximal					27,8	28,2	28,1	26,5	28,1	27,8	28,9	
3.	Breite der proximalen Gelenkfläche					25,4	26,3	25,0	24,6	25,7	25,4	26,8	
4.	kleinste Breite der Diaphyse					14,2	16,0	15,8	15,2	—	—	—	
5.	grösste Breite distal					—	27,2	28,3	—	—	—	—	
						S	S	S	S	S	S	S	
1.		—	—	—	—	—	—	—	158,1	—	—	—	
2.		29,2	28,5	26,7	30,1	27,3	26,5	28,0	27,3	31,8	27,7	27,0	28,5
3.		26,7	26,8	24,7	27,2	24,5	24,6	25,1	25,3	30,3	26,5	26,4	27,1
4.		—	—	14,6	—	—	—	—	—	18,1	—	—	—
		S	S	S	S	S	S	S	S	Z	Z	Z	Z
5.		27,8	24,4	29,3	28,8	27,0	27,8	—	—	—	—	—	—
		S	S	S	S	S	Z						

### Ulna

1.	grösste Länge					—	—	—	—	203,0	—	—	—
2.	Länge des Olecranon					36,4	36,3	38,5	35,7	45,3	40,0	38,6	41,9
3.	Breite des Radioulnargelenkes					16,1	16,0	16,7	13,8	19,1	15,1	20,2	19,8
4.	kleinster Durchmesser des Olecranon					20,8	21,0	21,1	20,1	23,4	21,1	18,3	19,5
5.	Durchmesser im Bereich des Hakenfortsatzes					24,7	24,9	24,6	24,0	27,2	25,1	22,5	23,0
						S	S	S	S	Z	Z	Z	Z

## Metacarpus

1.	grösste Breite proximal	25,8	
2.	grösster Durchmesser proximal	18,9	
		Z	
3.	grösste Breite distal	26,5	30,4
4.	Breite der distalen Gelenkrolle	26,3	29,8
5.	Durchmesser der distalen Gelenkrolle	15,6	17,0
		Z	Z

## Pelvis

1.	Länge Acetabulum	23,6	25,5	26,0	23,7	25,1	24,8	23,7	20,7	21,5		
2.	Höhe Darmbeinsäule	13,6	15,1	—	—	13,7	14,7	14,2	—	12,5		
3.	Durchmesser Darmbeinsäule	7,5	8,3	9,6	—	7,0	9,1	8,7	—	7,8		
4.	Durchmesser des Foramen obturatum	28,0	—	30,8	30,3	—	—	—	32,9	30,1		
5.	Höhe des medialen Teils des Acetabulum	3,1	3,6	3,5	—	3,5	3,1	3,4	4,0	3,1		
6.	Geschlecht	w	w	w	w	w	w	w	w	w		
7.	Alter	ad	ad	ad?	ad	ad	ad	ad	ad	ad		
		S	S	S	S	S	S	S	S	S		
1.		26,1	27,6	27,7	27,4	26,5	26,7	30,0	26,1	25,7	25,7	23,5
2.		15,4	16,1	15,8	16,7	12,7	15,4	16,7	13,1	—	14,0	14,0
3.		8,7	11,2	10,1	11,1	9,5	9,7	11,5	11,3	—	8,8	9,3
4.		—	—	—	—	—	—	30,8	—	—	—	—
5.		—	5,4	7,4	10,5	8,3	10,5	—	6,6	—	—	—
6.		w	m	m	m	m	m	m	?	?	?	?
7.		ad	ad	ad?	ad	ad	ad?	ad	ad?	ad?	ad?	ad
		S	S	S	S	S	S	S	Z	S/Z	S/Z	S/Z

## Femur

1.	grösste Länge vom Trochanter	170,2	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	grösste Länge vom Caput	165,4	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	grösste Breite proximal	41,3	40,9	42,5	41,8	42,7	40,1	42,3	—	—
4.	Durchmesser des Caput	18,2	18,6	20,3	20,0	19,9	18,4	19,6	—	—
5.	kleinste Breite der Diaphyse	13,8	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	grösste Breite distal	34,2	—	—	—	—	—	—	—	—
		S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.		19,9	19,1	21,1	19,3	—	—	—	—	—
		Z	S	Z	Z	—	—	—	—	—
6.		—	35,4	33,8	39,1	33,5	37,2	37,7	41,0	40,2
		—	S	S	S	S	S	S	Z	Z

## Tibia

1.	grösste Länge	208,7	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	grösste Breite proximal	37,1	—	—	—	—	—	—	—	40,4
3.	kleinste Breite der Diaphyse	12,9	12,9	14,3	13,5	12,6	13,2	13,2	—	—
4.	grösste Breite distal	22,9	23,2	25,6	26,2	22,1	23,5	23,9	—	—
		S	Z	Z	S	S	S	S	S	S
2.		40,4	41,6	37,5	39,2	—	—	—	—	—
		S	S	S	Z	—	—	—	—	—
4.		26,3	25,3	22,1	26,0	24,1	23,2	24,1	—	—
		Z	Z	S	S	S	S	S	—	—

### Calcaneus

1.	grösste Länge					62,6	56,1	56,7	58,3	54,4	52,3	52,4	63,7	52,4
2.	grösste Breite					19,7	18,5	19,6	20,1	17,7	18,7	18,8	20,4	18,9
3.	grösster Durchmesser					19,9	20,3	20,4	21,9	19,7	21,1	20,1	21,9	19,6
						S	S	S	S	S	S	S	S	S
1.		63,7	52,4	62,3	57,6	60,2	55,3							
2.		20,9	—	20,9	—	21,7	22,1							
3.		22,7	22,0	22,7	22,0	22,1	20,3							
		S	S	S	S	Z	Z							

### Talus

1.	grösste Länge lateral					26,9	28,4	27,5	28,3	26,3	26,2	28,7	29,3	29,1
2.	grösste Länge medial					27,7	27,1	26,2	27,1	25,2	25,3	27,0	28,2	26,2
3.	grösster Durchmesser lateral					15,7	15,9	15,6	15,7	14,6	14,6	15,9	17,4	15,7
4.	grösste Breite distal					16,7	17,3	17,7	18,1	16,9	17,2	18,0	18,8	17,5
						S	S	S	S	S	S	S	S	S
1.		27,0	26,7	29,6	28,7	26,3	30,0	27,7	27,0	26,7				
2.		26,2	24,5	28,9	27,0	24,2	28,1	26,0	26,2	25,2				
3.		15,3	14,9	16,0	16,4	14,6	16,7	15,1	14,7	14,5				
4.		16,8	16,6	18,6	18,1	16,0	18,5	16,8	17,1	17,8				
		S	S	S	S	S	S	S	Z	Z				

### Metatarsus

1.	grösste Länge		134,2	—
2.	grösste Breite proximal		18,6	—
3.	Durchmesser proximal		18,4	—
4.	kleinste Breite der Diaphyse		9,7	—
5.	Breite der distalen Gelenkrolle		22,5	21,7
6.	Durchmesser der distalen Gelenkrolle		15,0	15,4
			S	S

### Phalanx I

1.	grösste Länge peripher					34,2	35,6	31,9	32,0	35,1	34,5	34,1	36,4	32,1
2.	Breite proximal					10,2	11,9	11,4	11,7	11,5	10,1	11,4	12,2	10,7
3.	Breite distal					10,1	10,0	10,7	11,0	11,1	9,9	10,5	11,9	10,0
4.	vorne/hinten					h	v	v	v	v	h	v	v	v
						S	S	S	S	S	S	S	S	S
1.	37,0	34,3	35,0	35,1	33,9	34,7	30,7	32,3	32,9	32,7	31,9	34,4	33,4	35,0
2.	10,9	9,7	11,2	11,4	11,2	10,0	10,4	11,0	11,9	11,5	10,8	11,4	11,5	11,9
3.	10,1	9,1	11,0	10,2	10,4	9,7	9,4	10,0	11,0	10,8	10,2	11,3	11,1	11,1
4.	h	h	v	v	v	h	v	v	v	v	v	v	v	v
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1.	34,9	33,3	36,7	36,4	34,0	35,9	32,4	32,1	35,3	35,3	31,8	35,2	33,5	30,3
2.	11,1	9,9	12,2	11,7	11,5	11,6	10,1	9,8	11,0	11,7	10,7	10,8	11,0	10,3
3.	9,7	9,5	12,2	11,0	10,5	11,7	9,4	9,3	9,3	10,5	9,4	10,0	9,8	9,3
4.	v	h	v	v	v	v	h	h	v	v	v	?	v	v
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1.	35,3	35,8	34,6	33,7	30,6	33,1	35,3	29,6	39,6	33,8	—	38,7	37,7	38,3
2.	12,0	11,5	11,1	11,3	11,1	11,4	10,1	10,6	12,1	11,4	—	13,0	13,0	13,8
3.	10,9	10,1	10,6	11,1	10,6	11,5	9,7	9,3	11,6	11,2	11,1	12,1	12,7	12,2
4.	v	v	v	v	v	v	h	v	v	v	?	v	v	v
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Z	Z	Z
1.	38,8	37,3	38,4	36,7	30,4	34,2	40,0							
2.	12,9	11,7	13,7	12,7	10,8	12,5	12,1							
3.	12,1	11,2	12,6	12,7	9,6	11,2	11,7							
4.	v	h	v	v	v	v	v							
	Z	Z	Z	Z	S	S	S							

Tabelle 17: Wildschwein und Hausschwein. Einzelmesswerte

*Oberkiefer*

1.	Länge der Backenzahnreihe					129,2	—	—	—	—	—	—
2.	Länge der Praemolarreihe					51,3	—	—	—	—	—	—
3.	Länge der Molarreihe					76,7	76,8	74,7	—	64,8	—	—
4.	Länge M3 am Collum dentis					35,1	41,6	35,3	—	29,5	29,2	33,7
5.	Länge M3 (Kaufläche)					—	—	—	—	—	26,4	36,0
6.	Breite M3					20,9	—	20,1	19,9	18,6	16,3	19,6
7.	Durchmesser Caninus-Alveole					17,4	—	—	—	—	—	—
8.	Geschlecht					w	—	—	—	—	—	—
						WS	WS	WS	WS	HS	HS	HS
7.		18,1	18,2	18,4	18,2	(45,7)	20,1	20,0	11,3	16,8	16,8	
8.		w	w	w	w	m	w	w	w	m	m	
		WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	HS	HS	HS	

*Unterkiefer*

1.	Länge Hinterrand I3-Alveole bis Vorderrand P2-Alveole					58,4	—	—				
2.	Durchmesser Caninus-Alveole					15,0	—	—				
3.	Länge der Backenzahnreihe					122,7	—	—				
4.	Länge der Praemolarreihe					40,6	—	—				
5.	Länge der Molarreihe					82,9	83,5	81,8				
6.	Länge M3 am Collum dentis					42,1	46,0	41,3				
7.	Länge M3 an der Kaufläche					—	—	—				
8.	Breite M3					16,7	17,3	16,9				
9.	Höhe des Kiefers bei M3					42,8	50,7	—				
10.	Höhe des Kiefers vor P2					46,1	—	—				
11.	Geschlecht					w	—	—				
						WS	WS	WS				
5.		79,9	—	—	—	—	73,5	72,7	—	—	—	
6.		43,3	43,2	45,8	45,4	44,8	44,2	38,1	36,8	35,4	34,4	32,8
7.		—	—	—	—	—	—	—	30,4	28,9	—	
8.		17,5	18,9	19,3	—	19,2	—	15,3	17,2	16,1	14,4	14,8
9.		—	—	—	—	—	—	—	41,1	—	—	
		WS	WS	WS	WS	WS	WS	HS	HS	HS	HS	HS

*Atlas*

1.	grösste Länge					59,8	65,6	60,2	55,4	39,3	39,0	—	—
2.	grösste Breite					113,2	115,2	109,0	97,3	74,2	75,8	—	—
3.	Breite der cranialen Gelenkflächen					68,0	67,5	67,0	62,4	48,6	54,6	66,5	62,5
4.	Breite der caudalen Gelenkflächen					62,2	66,7	64,1	55,1	43,4	48,8	64,5	58,1
						WS	WS	WS	WS	HS	HS	WS	WS
1.		53,7	57,0										
		WS	WS										

*Scapula*

1.	Länge des Pars articularis					49,8	47,1	50,5	46,6	45,1	47,5	48,5	44,7	43,0	43,8
2.	Länge der Gelenkfläche					39,6	39,8	40,2	40,8	38,0	40,4	42,7	39,3	(36,3)	40,3
3.	Breite der Gelenkfläche					33,9	34,6	35,7	33,0	34,3	35,9	32,4	31,5	30,4	29,8
4.	kleinste Länge am Hals					33,9	31,1	34,1	29,7	—	34,0	31,1	30,2	27,4	—
5.	Gesamtlänge					(272,3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
						WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS



### *Humerus*

1.	grösster Durchmesser proximal					86,6	86,1	—	—	—	—	—	—
						WS	WS						
2.	kleinste Breite der Diaphyse					—	25,2	21,1	16,2	17,6	—	—	—
3.	grösste Breite distal					37,6	52,7	52,4	36,6	39,7	57,3	47,3	49,8
						HS	WS	WS	HS	HS	WS	WS	WS
3.		46,6	54,0	51,2	52,5	52,3	37,7	40,7	41,1	38,9			
		WS	WS	WS	WS	WS	HS	HS	HS	HS			

### *Radius*

1.	grösste Breite proximal					41,9	37,3	32,6	27,1	29,3	30,3
2.	kleinste Breite der Diaphyse					27,4	26,2	—	—	—	—
						WS	WS	HS	HS	HS	HS
1.		40,4	41,7	39,5	37,0	39,1	37,1				
		WS	WS	WS	WS	WS	WS				
3.	grösste Breite distal					47,5	45,4	48,2	45,8	43,2	41,5
4.	Breite der distalen Gelenkfläche					42,0	38,1	39,3	36,7	35,7	34,2
						WS	WS	WS	WS	WS	WS

### *Ulna*

1.	Länge des Olecranon					90,5	92,1
2.	Breite des Radioulnargelenkes					29,8	28,5
3.	kleinster Durchmesser des Olecranon					41,0	42,0
4.	grösster Durchmesser im Bereich des Hakenfortsatzes					51,8	54,8
						WS	WS

### *Metacarpus*

1.	grösste Länge					100,0	99,1	69,8	72,4	54,1	69,3	72,0	52,4
2.	grösste Breite distal					21,1	21,1	13,7	15,6	9,7	15,8	15,9	10,5
						Mc4	Mc4	Mc5	Mc5	Mc2	Mc4	Mc4	Mc5
						WS	WS	WS	WS	HS	HS	HS	HS

### *Pelvis*

1.	Länge Acetabulum					44,6	38,7	41,9	33,6	33,9	30,5
2.	Höhe der Darmbeinsäule					35,5	—	—	25,4	—	—
						WS	WS	WS	HS	HS	HS

### *Femur*

1.	grösste Breite proximal					79,9	77,9	—	54,2	—	—	—
2.	Durchmesser des Caput					33,0	32,0	31,6	24,8	—	—	—
						WS	WS	WS	HS			
3.	grösste Breite distal					60,5	55,2	56,4	(60,7)	59,7	40,8	42,5
						WS	WS	WS	WS	HS	HS	HS

### *Tibia*

1.	grösste Breite proximal					68,0	43,1	—	—	—	—	—	—
2.	kleinste Breite der Diaphyse					—	—	25,6	24,4	—	—	—	—
3.	grösste Breite distal					—	—	39,5	34,1	38,4	36,8	37,3	34,0
						WS	HS	WS	WS	WS	WS	WS	WS?
3.		29,2	32,5	29,3									
		HS	HS	HS									

---

*Calcaneus*

1. grösste Länge	101,7	95,8	74,7	77,5
2. grösste Breite	27,4	23,8	21,7	21,2
3. grösster Durchmesser	38,5	33,9	28,1	27,0
	WS	WS	HS	HS

---

*Talus*

1. Länge lateral	44,7	53,0	55,2	57,6	54,4	52,6	47,4	38,5	45,2
2. Länge medial	43,2	48,8	50,1	52,6	48,9	48,3	43,8	34,5	44,7
	WS?	WS	WS	WS	WS	WS	WS	HS	WS?

---

*Metatarsus*

1. grösste Länge (ohne Sporn)	105,4	74,7	77,1	82,9	54,4	58,5
2. grösste Breite distal	20,8	11,5	11,7	13,7	8,7	9,7
	MT4	MT5	MT5	MT5	MT2	MT5
	WS	WS	WS	WS	HS	HS

---

*Phalanx I*

1.	grösste Länge					32,5	47,2	48,7	45,4	45,0	45,5	41,3	41,9	45,2
2.	Breite proximal					15,3	20,0	20,5	23,0	21,3	20,5	19,1	19,1	19,4
3.	Breite distal					13,7	18,5	18,7	21,2	18,5	19,8	17,2	17,9	17,0
						HS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS
1.	32,4	45,6	46,3	37,6	41,6	50,3	44,7	45,6	48,7	43,9	44,0	41,1	36,5	
2.	16,4	21,1	19,6	15,2	19,1	21,5	20,8	22,5	20,3	21,3	20,6	19,3	16,5	
3.	14,1	19,1	18,1	14,7	18,3	18,7	19,5	20,1	17,8	19,6	18,8	17,3	14,4	
	HS	WS	WS	HS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	WS	HS	

Tabelle 18: Hund. Einzelmesswerte

*Cranium*

1. Totallänge: Akrokranium-Prosthion	149,3	134,8	—
2. Condylbasallänge	141,0	128,6	—
3. Basallänge: Basion-Prosthion	134,0	121,3	—
4. Mediane Gaumenlänge: Staphylion-Prosthion	72,2	67,7	—
5. Länge der Backenzahnreihe	51,1	46,8	—
6. Länge der Praemolarreihe	39,5	36,9	—
7. Länge der Molarreihe	13,3	14,3	—
8. grösste Breite des Hinterhauptdreiecks	52,8	51,2	56,6
9. grösste Hirnschädelbreite: Euryon-Euryon	51,3	47,6	53,2
10. Jochbogenbreite: Zygion-Zygion	85,3	—	—
11. Stirnbreite: Ectorbitale-Ectorbitale	40,8	39,3	38,4
12. kleinste Gaumenbreite	26,9	26,5	—
13. Gaumenbreite über den Eckzähnen	(29,6)	27,3	—

*Unterkiefer (K\* = Kulissenstellung der Praemolaren)*

1. Länge Infradentale bis Processus condyloideus	105,2	112,0	96,6	115,7
2. Länge Infradentale bis zum Einschnitt zwischen dem Processus condyloideus und dem Processus angularis	101,0	108,1	90,7	108,3
3. Länge Hinterrand Caninus-Alveole bis Processus angularis	89,5	98,2	82,0	98,5
4. Länge Hinterrand Caninus-Alveole bis zum Einschnitt zwischen dem Processus condyloideus und dem Processus angularis	86,1	95,3	78,2	93,1
5. Länge Hinterrand Caninus-Alveole bis Hinterrand M3-Alveole	64,9	66,8	56,3	66,5
6. Länge der Backenzahnreihe	61,6	60,8	53,1	64,0
7. Länge der Praemolarreihe	32,1	31,6	28,3	33,5
8. Länge der Molarreihe	31,0	31,7	27,8	32,2
9. Länge M1 am Cingulum	19,0	—	16,5	—
10. Breite M1 am Cingulum	7,1	—	6,4	—
11. Höhe des Kiefers zwischen P2 und P3	16,1	15,2	13,0	15,9
12. Höhe des Kiefers vor M2	17,7	20,9	17,0	19,0

								K*		K*				
1.	116,6	115,3	116,6	—	100,0	—	106,5	110,3	110,2	116,7	—	—	—	—
2.	112,6	110,6	112,1	—	95,7	—	103,0	104,2	103,7	111,7	—	—	—	—
3.	101,6	100,4	102,4	—	87,7	—	91,6	96,7	94,4	100,1	—	—	—	—
4.	98,8	96,7	98,3	—	83,5	—	89,7	87,6	89,6	96,9	—	—	—	—
5.	69,1	66,0	70,1	65,6	60,1	61,2	62,2	63,8	63,8	65,1	69,0	68,9	69,3	77,6
6.	63,0	61,8	64,2	62,0	57,1	56,5	55,0	59,4	58,8	60,0	66,8	67,5	67,1	72,9
7.	34,5	33,0	34,2	33,7	28,4	30,1	27,5	28,7	31,1	31,3	35,7	34,7	34,4	39,7
8.	29,6	31,5	30,0	31,2	31,0	30,1	30,4	30,9	30,0	30,1	31,5	34,0	34,1	37,3
9.	17,4	19,6	—	18,5	—	—	—	—	—	19,6	—	—	20,0	—
10.	6,6	7,5	—	8,1	—	—	—	—	—	8,3	—	—	8,1	—
11.	17,1	15,4	15,7	16,7	13,6	14,0	14,4	15,2	15,9	15,8	18,0	16,5	17,1	19,6
12.	18,3	20,7	19,9	—	17,1	17,3	19,8	19,0	18,1	19,9	20,9	19,0	21,4	22,6
							P1 —			P2 quer				

*Atlas*

1. grösste Länge	29,7	32,6	—
2. grösste Breite	65,9	71,1	—
3. Breite der cranialen Gelenkflächen	33,8	33,0	30,1
4. Breite der caudalen Gelenkflächen	27,1	29,2	22,2

*Epistropheus*

1. Höhe	30,4	30,8	29,7	30,2
2. Länge im Bereich des Körpers	43,8	41,7	44,9	39,7
3. grösste Länge des Arcus	39,4	42,7	39,5	38,3

### Scapula

1.	grösste Länge der Scapula	—	—	—	—	(101,6)	—	—	—	—	—
2.	Länge des Pars articularis	25,6	21,7	22,3	22,9	25,1	24,9	26,3	22,6	22,7	23,1
3.	Länge der Gelenkfläche	24,1	20,3	19,6	21,9	22,7	22,5	23,9	21,1	20,5	21,7
4.	Breite der Gelenkfläche	14,3	13,3	13,5	13,6	15,4	15,7	16,3	14,6	14,7	13,9
5.	kleinste Länge am Hals	19,2	18,0	18,1	18,6	20,1	20,4	23,6	17,2	17,8	18,8

### Humerus

1.	grösste absolute Länge	125,3	121,7	127,4	137,6	129,5	126,6				
2.	physiologische Länge	118,5	114,9	121,9	131,9	126,5	117,1				
3.	Durchmesser proximal	29,8	32,8	32,1	36,9	30,9	31,9				
4.	kleinste Breite der Diaphyse	8,5	10,0	10,1	11,4	9,1	10,2				
5.	grösste Breite distal	24,2	24,5	24,9	29,6	23,8	25,3				

1.	—	[100,4]	—	—	—	—					
3.	—	25,0	33,2	32,6	31,9	31,1					
4.	8,4	8,4	—	—	—	—					
5.	20,1	—	—	—	—	—					
	ein Individuum										

### Radius

1.	grösste Länge	120,3	121,8	122,6	—	—	—	—			
2.	grösste Breite proximal	14,2	13,9	14,0	16,1	14,4	16,7	—			
3.	kleinste Breite der Diaphyse	10,3	9,1	9,3	11,2	8,8	—	—			
4.	grösste Breite distal	18,6	18,1	17,9	—	—	—	19,1			

### Ulna

1.	Länge des Olecranon	23,7	24,2	24,3	25,2	27,3	22,9	—	24,4	23,7	
2.	Breite des Radioulnargelenkes	12,0	12,3	14,3	15,0	11,6	12,1	12,4	14,0	14,4	
3.	kleinster Durchmesser des Olecranon	15,7	14,9	17,9	17,7	19,5	15,2	—	15,8	16,7	
4.	grösster Durchmesser im Bereich des Hakenfortsatzes	19,1	18,7	20,3	21,0	22,0	18,5	17,5	19,0	19,5	

### Metacarpus

1.	grösste Länge	46,1	45,9	48,6	53,1	53,9	52,2	53,5	53,4	52,9	
2.	grösste Breite distal	7,0	7,2	7,0	7,0	6,5	6,6	7,3	7,1	8,1	
		Mc2	Mc2	Mc3	Mc3	Mc4	Mc4	Mc4	Mc4	Mc4	
1.	44,8	44,4									
2.	7,7	6,2									
	Mc5	Mc2-Hund?									

### Pelvis

1.	Länge des Acetabulum	15,0	17,5	19,3	16,5	17,6	16,5	19,3	17,6	18,1	
2.	grösster Durchmesser des Foramen obturatum	—	24,7	—	—	—	—	—	—	—	
3.	Höhe der Darmbeinsäule	12,4	13,7	13,5	—	13,0	13,1	13,8	14,9	14,4	
4.	grösste Gesamtlänge	—	119,7	—	—	—	—	—	—	113,4	

1.	—	16,8									
2.	—	—									
3.	13,6	12,7									
4.	—	—									
	Hund/ Fuchs										



---

*Femur*

1. grösste Breite proximal	27,1	27,2	30,7	29,3	—	—
2. Durchmesser des Caput	13,9	14,0	15,0	13,5	—	—
3. grösste Breite distal	26,8	25,2	26,8	26,7	22,9	23,7

*Tibia*

1. grösste Länge	144,7	—	—	—	—	—	—	—	—
2. grösste Breite proximal	27,1	25,7	26,8	27,3	27,4	28,6	—	—	—
3. kleinste Breite der Diaphyse	9,7	8,4	—	—	10,7	—	—	—	—
4. grösste Breite distal	17,5	—	—	—	—	—	17,7	17,1	17,2
4.	18,9	16,5							

*Calcaneus*

1. grösste Länge	34,9	37,3	32,7	34,2	32,4
2. grösste Breite	15,1	17,2	14,9	14,1	13,9
3. grösster Durchmesser	14,1	14,6	14,0	12,4	11,1

*Talus*

1. grösste Länge	20,9
------------------	------

*Metatarsus*

1. grösste Länge	51,5	57,2	57,1	59,5	58,5	61,1	59,3	53,1	59,7
2. grösste Breite distal	6,5	7,9	6,9	6,6	6,7	6,4	6,5	6,5	5,9
	Mt2	Mt2	Mt3	Mt3	Mt3	Mt4	Mt4	Mt5	Mt4-
									Hund/ Fuchs

---

Tabelle 19: *Rothirsch*. Einzelmesswerte*Oberkiefer*

1. Länge der Backenzahnreihe	105,7	—	—	—	100,7	—
2. Länge der Praemolarreihe	37,7	—	—	—	34,9	43,6
3. Länge der Molarreihe	67,0	65,7	68,0	61,5	65,7	—
4. Länge M3	23,1	22,8	22,7	22,5	25,9	—
5. Breite M3	18,5	24,5	25,8	22,5	21,4	—

*Unterkiefer*

1. Länge Hinterrand I3-Alveole bis Vorderrand P2-Alveole	100,0	96,7	—	—	—	—
2. Länge der Backenzahnreihe	123,3	120,8	114,6	—	—	—
3. Länge der Praemolarreihe	44,7	43,2	42,2	—	—	—
4. Länge der Molarreihe	76,6	76,1	70,5	—	—	—
5. Länge M3 am Collum dentis	31,8	32,4	29,4	—	—	—
6. Länge M3 an der Kaufläche	31,6	31,9	29,4	—	—	—
7. Breite M3 am Collum dentis	14,0	15,8	14,5	—	—	—
8. Breite M3 an der Kaufläche	13,2	14,5	13,3	—	—	—
9. kleinste Höhe des Diastema	20,6	21,4	25,2	—	—	—
10. Höhe des Kiefers vor P2	37,2	—	37,3	—	—	—
3.	43,2	45,4	41,7	44,1	—	—
9.	25,3	20,2	—	23,1	—	—
10.	36,2	35,9	—	—	33,0	—
5.	31,1	28,9	34,5	35,3	32,1	28,7
6.	32,5	28,9	32,6	31,9	31,6	30,0
7.	13,5	13,0	12,9	15,2	14,3	14,0
8.	11,4	—	12,1	11,2	11,3	15,0

*Atlas*

1. grösste Länge	131,2	122,8	128,4	92,9	89,0	—	98,2	95,8	84,7
2. grösste Breite	136,3	140,0	—	—	—	—	—	—	—
3. Breite der cranialen Gelenkflächen	78,8	81,7	—	—	67,3	62,0	—	—	—
4. Breite der caudalen Gelenkflächen	80,2	84,2	—	—	69,8	73,6	—	—	—
5. Geschlecht	m	m	m	w	w	w	w	w	w

*Scapula*

1. grösste Länge des Pars articularis	66,1	60,3	59,6	55,6	57,7	58,7	59,5	62,4	54,4
2. grösste Länge der Gelenkfläche	50,1	48,3	45,0	45,7	45,4	47,7	48,3	51,3	44,2
3. grösste Breite der Gelenkfläche	48,8	45,0	41,2	42,0	43,3	43,9	44,5	45,8	45,5
4. kleinste Länge am Hals	42,1	40,4	37,3	34,1	34,2	—	—	39,6	38,3

*Humerus*

1. grösster Durchmesser proximal	87,3	91,0	75,3	91,0	91,9	97,0	—	—	—
2. grösste Breite distal	53,5	60,0	53,8	57,0	60,9	58,1	63,1	58,9	59,1
3. grösste Breite der Trochlea	51,6	54,3	51,6	50,2	53,2	52,5	57,7	58,0	54,6
2.	53,5	56,7	62,7	53,2	—	—	—	—	—
3.	48,1	52,8	57,0	49,4	—	—	—	—	—

### Radius

1.	grösste Länge						305,0	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	grösste Breite proximal						63,9	51,9	63,5	62,4	58,2	55,2	61,5	53,2	56,4
3.	grösste Breite der proximalen Gelenkfläche						59,1	50,0	58,0	59,5	55,4	52,0	55,8	50,4	53,8
4.	kleinste Breite der Diaphyse						36,5	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	grösste Breite distal						58,2	—	—	—	—	—	—	—	—
<hr/>															
2.		61,2	56,0	57,3	57,5	54,1	51,3	56,0	54,1	55,3					
3.		55,9	53,8	53,7	52,8	52,1	47,4	53,0	50,6	52,6					
<hr/>															
4.		30,2	—	—	—	—	—	—	—	—					
5.		47,8	54,8	57,7	56,8	49,6	50,7	49,7	56,5	46,1	54,8				

### Ulna

1.	Länge des Olecranon						87,3	72,0	73,3	86,4
2.	Breite des Radioulnargelenks						36,7	29,3	29,2	35,5
3.	kleinster Durchmesser des Olecranon						51,0	44,6	44,5	49,3
4.	grösster Durchmesser im Bereich des Hakenfortsatzes						57,5	50,6	49,9	55,6

### Metacarpus

1.	grösste Länge						266,4	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	grösste Breite proximal						45,2	37,3	37,4	45,9	45,9	40,1	46,5	37,9	38,6
3.	grösster Durchmesser proximal						30,8	27,1	27,5	32,3	32,4	28,3	32,2	26,6	28,1
4.	kleinste Breite der Diaphyse						23,7	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	grösste Breite der distalen Gelenkrolle						43,7	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	grösster Durchmesser der distalen Gelenkrolle						29,7	—	—	—	—	—	—	—	—
<hr/>															
2.		39,1	41,0	42,3	38,8										
3.		28,5	29,7	28,4	27,3										
<hr/>															
6.		42,2	43,5	43,3	41,5	40,0	39,5	42,4	45,0	42,8	42,1				
7.		28,8	29,1	30,4	29,6	25,3	27,7	28,3	30,8	29,3	28,7				

### Pelvis

1.	Länge Acetabulum						60,3	59,2	53,4	61,7	57,0	57,9	54,1	52,1	—
2.	Höhe Darmbeinsäule						34,3	33,0	—	—	—	—	—	—	—
3.	Höhe des medialen Acetabulum-Randes						15,1	20,8	—	20,9	17,3	21,7	15,5	—	16,9

### Femur

1.	grösste Breite proximal						93,5	83,8	101,4	90,9	82,2	—	—	—	—
2.	Durchmesser des Caput						43,9	35,8	39,1	38,1	34,5	38,6	32,9	38,0	34,7
3.	grösste Breite distal						78,3	75,7	73,6	68,1					

### Tibia

1.	grösste Breite proximal						77,8	72,7	86,0	83,1	77,6	75,0	84,7	78,0	—
2.	grösste Breite distal						54,6	54,8	53,0	53,6	47,3	48,6	45,0	51,6	51,5
2.		48,7	47,9	57,2	53,1	47,6	48,4	47,1	49,4	48,4	55,1	53,8	54,0	45,4	48,9
2.		47,8	52,6	48,8											

---

*Calcaneus*

1.	grösste Länge					130,6	124,5	118,0	114,8	115,4	116,3	116,0	113,9	124,5
2.	grösste Breite					36,6	39,9	33,9	35,9	35,6	37,6	36,4	34,3	—
3.	grösster Durchmesser					45,8	44,5	40,2	38,8	40,2	42,6	42,9	43,6	48,1
1.		114,4	114,8	138,7	109,5									
2.		34,7	36,5	40,1	35,2									
3.		39,0	41,0	46,5	41,5									

---

*Talus*

1.	Länge lateral						56,4	56,3	54,6	58,2	56,1	60,1	52,3	56,7	57,5
2.	Länge medial						53,3	52,0	50,1	53,4	53,2	53,4	49,0	53,4	54,2
3.	grösster Durchmesser lateral						31,3	31,0	30,4	32,0	30,4	33,9	30,1	31,6	30,8
4.	grösste Breite distal						35,4	33,2	34,7	35,4	36,1	38,4	35,1	38,0	34,3
1.		53,3	55,7	62,3	57,2	56,9	53,6	59,2	61,2	58,0	54,5	59,1	53,8	59,8	60,7
2.		49,7	51,7	57,8	53,0	53,3	50,7	58,4	55,7	53,4	52,1	55,2	50,5	55,2	56,1
3.		29,8	30,2	32,8	32,0	31,4	29,8	31,5	34,1	32,2	31,1	32,3	29,7	33,0	32,6
4.		34,2	33,7	35,4	35,9	37,8	32,9	38,0	38,2	36,8	32,8	35,9	34,9	39,3	39,2
1.		62,5													
2.		57,2													
3.		33,8													
4.		39,5													

---

*Metatarsus*

1.	grösste Breite proximal						35,5	33,3	39,2	40,8	37,7	35,7	—	—	—
2.	grösster Durchmesser proximal						37,3	38,4	45,0	42,6	38,8	37,8	39,5	41,5	36,0
3.	kleinste Breite der Diaphyse						21,8	—	—	—	—	—	42,8	43,1	38,8
4.	grösste Breite distal						43,9	45,3	44,9	40,7	43,8	42,4	44,3	40,3	44,1
5.	grösste Breite der distalen Gelenkrolle						43,7	44,9	44,7	40,5	43,2	42,4	44,0	40,4	44,2
6.	grösster Durchmesser der distalen Gelenkrolle						30,0	30,0	30,3	27,5	30,7	29,4	29,6	27,6	29,1
2.		35,2													
3.		36,7													
4.		44,5	41,9	45,0	42,1										
5.		43,7	43,7	43,9	42,1										
6.		30,1	29,2	28,9	28,9										

---

*Phalanx I*

1.	grösste Länge peripher						56,9	58,7	58,0	52,4	54,0	60,1	57,9	54,5	56,8
2.	Breite proximal						20,3	21,8	21,3	19,6	18,9	23,9	23,2	19,9	20,1
3.	Breite distal						19,9	21,6	19,7	18,7	18,0	—	22,3	20,0	19,5
1.		54,3	57,5	53,9	59,3	59,1	58,3	54,3	57,2	51,6	57,7	60,4	57,0	54,9	55,7
2.		20,5	23,1	21,1	—	21,9	21,5	20,0	23,0	19,0	22,9	22,9	21,5	19,2	20,7
3.		20,8	20,7	19,1	20,7	22,1	20,8	19,4	20,2	17,7	20,6	21,9	20,3	18,7	20,1
1.		60,1	56,6	59,8	59,8										
2.		19,7	21,2	21,9	23,1										
3.		20,5	19,7	21,0	21,5										

---



Tabelle 20: *Reh.* Einzelmesswerte*Unterkiefer*

1. Länge Vorderrand P2-Alveole bis Mitte Hinterrand Processus articularis	112,8	—	—
2. Länge Vorderrand P2-Alveole bis Gonion caudale	105,6	—	107,7
3. Länge Hinterrand I3-Alveole bis Vorderrand P2-Alveole	37,5	—	—
4. Länge der Backenzahnreihe	64,3	63,4	64,8
5. Länge der Praemolarreihe	26,6	25,9	26,1
6. Länge der Molarreihe	36,0	37,9	38,3
7. Länge M3 am Collum dentis	14,0	15,5	15,0
8. Länge M3 an der Kaufläche	13,6	14,8	15,4
9. Breite M3 am Collum dentis	6,9	7,6	7,7
10. Breite M3 an der Kaufläche	5,9	7,3	5,1
11. kleinste Höhe des Diastema	9,4	10,6	10,7
12. Höhe des Kiefers vor P2	14,3	15,9	16,1
13. Höhe des Kiefers hinter M3	22,4	—	24,0

*Atlas*

1. grösste Länge	48,2	45,1	43,7	43,4
2. grösste Breite	57,7	49,9	52,0	48,7
3. Breite der cranialen Gelenkflächen	38,6	36,6	35,4	34,3
4. Breite der caudalen Gelenkflächen	37,2	33,0	32,0	31,6

*Scapula*

1. Länge des Pars articularis	25,8	27,7	28,3	28,3	29,8	27,3	27,8	27,8	27,7
2. Länge der Gelenkfläche	21,2	23,5	22,0	21,6	25,3	22,0	22,4	23,7	22,5
3. Breite der Gelenkfläche	19,8	20,7	21,2	20,8	21,7	21,6	20,9	21,0	21,1
4. kleinste Länge am Hals	17,4	17,1	17,1	18,1	16,7	17,6	16,1	18,0	15,7
1.	25,9	26,9	24,6	26,0	27,4				
2.	21,8	21,5	19,5	22,8	22,4				
3.	19,5	21,4	17,9	19,1	20,4				
4.	16,5	17,4	15,8	16,1	17,4				

*Humerus*

1. grösste Breite distal	26,3	28,4	30,7	27,3	26,2	29,2	27,5	28,4	28,7
2. Breite der Trochlea	23,8	25,8	25,8	22,7	22,9	25,5	24,0	23,6	25,2
1.	26,0	30,0	26,8	27,6	26,6	28,7	27,0	26,7	
2.	22,6	24,4	23,0	25,9	24,9	25,6	25,0	23,2	

*Radius*

1. grösste Breite proximal	25,7	26,0	25,2	24,7	26,2	24,0
2. Breite der proximalen Gelenkfläche	23,9	22,3	23,7	23,4	24,6	23,3
3. kleinste Breite der Diaphyse	16,3	—	—	—	17,8	—
4. grösste Breite distal	23,9	23,6	25,1	24,0	25,1	

*Ulna*

1. Länge des Olecranon	38,5	37,0	36,0	38,0	35,9
2. Breite des Radioulnargelenkes	15,4	14,4	14,3	15,3	—
3. kleinster Durchmesser des Olecranon	20,7	20,5	21,7	20,8	20,0
4. grösster Durchmesser im Bereich des Hakenfortsatzes	25,1	24,7	24,1	25,0	23,6

---

*Metacarpus*

1. grösste Breite proximal	19,5	—	—	—
2. Durchmesser proximal	14,0	—	—	—
3. kleinste Breite der Diaphyse	11,8	—	—	—
4. grösste Breite distal	—	20,6	20,8	19,1
5. grösste Breite der distalen Gelenkrolle	—	20,1	20,3	19,1
6. Durchmesser der distalen Gelenkrollen	—	13,9	13,8	13,4

---

*Pelvis*

1. Länge des Acetabulum	26,9	26,0	26,9	24,6	26,9	26,5
2. Höhe der Darmbeinsäule	18,4	—	18,4	17,3	18,6	18,8
3. Geschlecht	w	w?	m?	m	m	m

---

*Femur*

1. grösste Breite distal	37,2	37,0	37,5
--------------------------	------	------	------

---

*Tibia*

1. grösste Breite distal	26,7	27,4	27,3	23,2	25,2	25,5	25,5
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------

---

*Calcaneus*

1. grösste Länge	65,0	64,3	63,8	61,9	63,6	61,6
2. grösster Durchmesser	23,5	23,2	23,3	21,4	22,9	22,7

---

*Talus*

1. Länge lateral	31,7	29,9
2. Länge medial	30,2	29,0
3. grösster Durchmesser lateral	17,2	17,3
4. Breite distal	19,0	19,1

---

*Metatarsus*

1. grösste Breite distal	22,9	23,6	22,4
2. grösste Breite der distalen Gelenkrolle	22,8	22,9	22,2
3. Durchmesser der distalen Gelenkrolle	15,5	15,2	15,6

---

*Phalanx I*

1. grösste Länge peripher	37,8	37,7	37,0	38,5
2. Breite proximal	12,5	11,9	12,4	12,5
3. Breite distal	9,4	9,6	9,6	10,6
	h	h	v	h

---

Tabelle 21: *Fuchs*. Einzelmesswerte*Oberkiefer*

1. Länge der Backenzahnreihe	47,0	45,7
2. Länge der Praemolarreihe	35,7	34,0
3. Länge der Molarreihe	12,3	11,7

*Unterkiefer*

1. Länge Infradentale bis Proc. condyloideus	104,7	91,9	—	—	—
2. Länge Infradentale bis Einschnitt zwischen Proc. condyloideus und Proc. angularis	99,5	85,4	—	—	—
3. Länge Hinterrand C-Alveole bis Einschnitt zwischen Proc. condy. und Proc. angularis	91,1	79,0	—	—	—
4. Länge Hinterrand C-Alveole bis Proc. angularis	95,6	82,3	—	78,6	—
5. Länge Hinterrand C-Alveole bis Hinterrand M3-Alveole	63,8	55,5	—	53,5	—
6. Länge der Backenzahnreihe	57,1	—	51,9	51,2	—
7. Länge der Praemolarreihe	31,6	—	29,8	30,9	30,2
8. Länge der Molarreihe	24,4	22,0	22,1	22,1	—
9. Länge M1 am Cingulum	14,5	12,7	13,4	12,3	—
10. Breite M3 am Cingulum	5,5	6,3	6,1	5,6	—
11. Höhe des Kiefers zwischen P2 und P3	11,6	11,8	10,8	10,2	10,3
12. Höhe des Kiefers vor M2	14,1	12,0	11,3	11,1	12,4

*Atlas*

1. grösste Länge	23,5	22,6	20,4	—	—
2. grösste Breite	44,3	43,1	42,4	—	—
3. Breite der cranialen Gelenkflächen	27,0	26,3	27,0	25,2	23,7
4. Breite der caudalen Gelenkflächen	20,1	19,9	19,3	19,4	17,7

*Epistropheus*

1. Höhe	24,0
2. Länge im Bereich des Körpers	32,2
3. grösste Länge des Arcus	33,0

*Scapula*

1. Gesamtlänge	77,4	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Länge des Pars articularis	15,7	16,6	17,1	17,3	17,4	17,2	17,3	17,5	16,0
3. Länge der Gelenkfläche	13,9	14,5	14,5	15,7	16,0	14,5	15,1	15,4	14,0
4. Breite der Gelenkfläche	10,2	10,1	10,2	10,7	10,1	9,7	10,4	10,3	10,2
5. kleinste Länge am Hals	13,9	14,6	15,0	14,3	14,7	15,4	14,7	15,8	13,9
2.	16,4	17,2	17,7	16,6	16,6				
3.	14,4	15,4	16,1	14,7	14,7				
4.	9,5	10,1	9,2	9,3	10,0				
5.	14,1	14,6	15,1	—	14,7				

*Humerus*

1. grösste Breite proximal	23,7	23,2	24,0	24,0	22,6				
2. kleinste Breite der Diaphyse	6,4	7,1	7,0	7,0	6,5	—	—	—	—
3. grösste Breite distal	20,2	19,6	18,2	18,3	19,0	18,5	18,9	19,7	18,3
3. 18,6									

100-1000